



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA SALUD PÚBLICA Y

MICROBIOLOGÍA

TITULO

**CONTROL DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y MORTALIDAD
CARDIOVASCULAR ATRIBUIBLE A LA HIPERTENSIÓN EN
MÉXICO.**

TESIS DOCTORAL

DORA ELIA CORTES HERNÁNDEZ

MADRID 2013

Director de tesis: Dr. José Javier Sánchez Hernández

Co-director: Dr. José Ramón Banegas Banegas



FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA Y
MICROBIOLOGÍA

C/ Arzobispo Morcillo s/n. 28029 Madrid

Fax +34-91 497 5353

D. JOSÉ JAVIER SÁNCHEZ HERNÁNDEZ PROFESOR TITULAR DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA Y MICROBIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID Y

D. JOSÉ RAMÓN BANEGAS BANEGAS CATEDRÁTICO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA Y MICROBIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

C E R T I F I C A N

QUE: D^a DORA ELIA CORTES HERNÁNDEZ ha realizado su Tesis Doctoral titulada “Control de la Hipertensión Arterial y Mortalidad cardiovascular Atribuible a la Hipertensión en México” bajo nuestra dirección, para optar al Grado de Doctor por la Universidad Autónoma de Madrid.

Y para que así conste, firmamos el presente en Madrid, a 8 de agosto de dos mil trece.

Agradecimientos

(profesionales)

A Jesús Ancer Rodríguez por su apoyo incondicional, su confianza y ejemplo de vida. Pero sobre todo por seguir cumpliendo su promesa para el logro de mis objetivos. Gracias Jesús.

A mi asesor José Ramón Bánegas Bánegas por haberme aceptado y compartido su enorme experiencia

A mi asesor José Javier Sánchez de manera muy especial, quien ha dedicado gran parte de su valioso tiempo e inteligencia a mi desarrollo profesional. Gracias José Javier.

A Guadalupe Gallegos por su gran perseverancia y empuje y por su incondicional disposición de apoyo

A Javier Regadera por la oportunidad otorgada y el apoyo en la búsqueda de mi mejor opción

A Esteban Picazzo por haber compartido su tiempo y conocimiento para el enriquecimiento de esta tesis

A mi equipo de trabajo profesional que además de otorgarme su apoyo, han sido un importante factor de motivación. Gracias Martha, Verónica, Ma. Elena, Lourdes, Carlos, Marcela, Yessenia, Janeth y Zaira.

Dedicatoria

Difícil es dedicar un resultado cuando este ha sido el producto del trabajo y esfuerzo de quienes en diferentes etapas y momentos han hecho posible su realización. Para todos ellos y de todos ellos es esta tesis doctoral que pretende compartir un conocimiento y aportar un breve análisis y una breve reflexión sobre un problema de salud que cada día afecta más la calidad de vida de la población de México.

Injusta sería si no dedico mi parte a quienes constituyen mi razón de ser, a mis hijos Erick y Leyla, a mis nietos Samy, Ally e Ian y a mis otros hijos Karla y José Luis para quienes espero que esta tesis sea un ejemplo y motivación de lo que ellos pueden realizar en su futura vida profesional.

Para mi eterno e incondicional compañero de vida Rubén por su invaluable paciencia y respeto a mi trabajo profesional.

(personales y familiares)

In memoriam

A ti madre, a la mujer que dedico su vida entera a facilitarme el camino hacia mi superación profesional y que en sus últimos minutos de existencia llamo a la hija que lo fue sin serlo, para cumplir con su misión.

ABREVIATURAS

HTA	Hipertensión Arterial
ECV	Enfermedad Cardiovascular
LDL	Low density lipo
HDL	high density
JNC	Join National Committe
PAS	Presión Arterial Sistólica
PAD	Presión Arterial Diastólica
CV	Cardiovascular
HT	Hipertensión
LO	Lesión subclínica de órganos
SM	Síndrome metabólico
AGEB	Áreas Geo estadísticas Básicas
PPT	Probabilístico Proporcional al Tamaño
RAP	Riesgo Atribuible para Población
SEH	Sociedad Europea de Hipertensión
RR	Riesgo Relativo

INDICE DE TABLAS	Página
Tabla I. Estratificación del Riesgo de Enfermedad Cardiovascular según Niveles de Presión Arterial (mmHg)	23
Tabla II. Clasificación de la presión arterial en función de su valor.	27
Tabla III. Modificado del Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of Blood Pressure. The 1997 Report of the Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of Blood Pressure. (JNC - VT) Arch. Intern. Med., 157 :2413-2446 (1997).	28
Tabla IV. Clasificación de la 1-ITA en el anciano	33
Tabla V. Clasificación de niveles de presión arterial	41
Tabla VI. Metas mínimas de tratamiento y criterios para evaluar el grado de control	42
Tabla VII. Modificaciones en el Estilo de Vida para Prevenir y Mejorar la Hipertensión	48
Tabla VIII. Criterios de clasificación de la Hipertensión arterial	63
Tabla IX. Número y porcentaje de viviendas encuestadas incluidas en el estudio	72
Tabla X. Comparación población estudiada frente a población México	73
Tabla XI. Características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio (N=33.098)	76
Tabla XII. Valores medios de PAS y PAD por Estado	77
Tabla XIII. Presión arterial media y prevalencia de la hipertensión en la población adulta de México, según género, edad y zona de residencia	79
Tabla XIV. Valores medios de PAS y PAD por regiones	80
Tabla XV. Valores medios de PAS y PAD por regiones	80
Tabla XVI. Valores medios de PAS y PAD por regiones	80
Tabla XVII. Valores medios de PAS y PAD por grupos de edad y regiones	81
Tabla XVIII. Clasificación de los niveles de presión arterial según (SEH-JNC)	82
Tabla XIX. Prevalencia de la hipertensión, tratamiento, conocimiento y control por estado	94
Tabla XX. Concienciación, tratamiento y control de la hipertensión en México, según género, edad y zona de residencia	95
Tabla XXI. Características clínicas de los pacientes según control de la hipertensión	98

	Página
Tabla XXII. Características clínicas de los pacientes con tratamiento farmacológico de su hipertensión arterial (Hipertensos)	99
Tabla XXIII. <i>Odds ratio</i> para la prevalencia, concienciación tratamiento y control de la hipertensión en la población adulta de México, en relación a variables sociodemográficas y clínicas	100
Tabla XXIV. Número y distribución de las muertes cardiovasculares atribuibles a la PA sistólica por encima del valor óptimo, según edad y categoría de PA en la población de México de ≥ 50 años	101
Tabla XXV. Número y distribución de las muertes cardiovasculares atribuibles a la PA sistólica por encima del valor óptimo, según edad y categoría de PA en la población de México de ≥ 50 años	106

INDICE DE FIGURAS	Página
Figura 1. Distribución de encuestados incluidos en el análisis	71
Figura 2.- Pirámide de edad por sexo correspondiente a las encuestas incluidas en el estudio	75
Figura 3. Cifras promedio de PAS y PAD en México	78
Figura 4. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de la hipertensión en población adulta en los estados de México	83
Figura 5. Clusters espaciales de la tasa de tratados de Hipertensión en población adulta en los estados de México	84
Figura 6. Clusters espaciales de la tasa de los que conocen que tiene Hipertensión, en población adulta en los estados de México	85
Figura 7 Clusters espaciales de la tasa de controlados que tiene Hipertensión, en población adulta en los estados de México	86
Figura 8. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de tratados de hipertensión en población adulta en los estados de México	87
Figura 9. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de conocimiento de hipertensión en población adulta en los estados de México	88
Figura 10. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de control de hipertensión en población adulta en los estados de México	89
Figura 11. Clusters espaciales de la tasa de tratamiento y conocimiento de hipertensión en población adulta en los estados de México	90
Figura 12. Clusters espaciales de la tasa de tratamiento y control de hipertensión en población adulta en los estados de México	91
Figura 13. Prevalencia y tratamiento de la Hipertensión en México Conocimiento, tratamiento y control de la hipertensión	92
Figura 14. Conocimiento y Control de la Hipertensión en México	92
Figura 15. Región Norte de México (Anexo A1)	141
Figura 16. Región Centro de México (Anexo A1)	142

Figura 17. Región Centro-Poniente de México (Anexo A1)	143
Figura 18. Región Sur de México (Anexo A1)	144
Figura 19. Distribución de la frecuencia suavizada de la presión arterial sistólica (PAS), los riesgos relativos (RR) y los riesgos atribuibles poblacionales de mortalidad cardiovascular relacionadas con cada valor de PAS, según edad.	103
Figura 20. Mortalidad atribuible (≥ 50 años). Número total de muertos en población ≥ 50 años en México (2010)	104
Figura 21. Estimación de la población mexicana mayor de 50 años en los diferentes puntos evaluados en la tesis, en función de los resultados de la encuesta	105

INDICE GENERAL

	Página
1.- Introducción	16
1.1 Riesgo Cardiovascular	18
1.2 Enfermedad Cardiovascular	19
1.3 Factores de Riesgo	22
1.4 Hipertensión Arterial	
1.4.1 Definición y Criterios Diagnósticos	24
1.4.2 Hipertensión Arterial del anciano	32
1.4.3 Epidemiología de la Hipertensión Arterial	34
1.5 Prevalencia a nivel mundial	34
1.6 La Hipertensión Arterial en México	36
1.7 Diagnóstico	39
1.8 Guía de México	40
1.9 Norma oficial Mexicana	41
1.10 Conocimiento de la Hipertensión Arterial	42
1.11 Tratamiento	44
1.11.1 Farmacológico	46

Página

1.11.2 No Farmacológico	47
1.11.3 Prevalencia del Tratamiento	50
1.12 Control de la Hipertensión Arterial	50
1.13 Mortalidad cardiovascular atribuible a la presión arterial e hipertensión	52
2.- Hipótesis y Objetivos	
2.1 Hipótesis	55
2.2 Objetivos	55
3. Material y Métodos	
3.1 Diseño de la Encuesta	57
3.1.1 Unidad de análisis	57
3.1.2 Cobertura geográfica y de unidades	58
3.1.3 Estratificación	58
3.1.4 Tamaño de la muestra	59
3.1.5 Esquema de selección	60
3.2 Recogida de datos	61
3.3 Definición de Hipertensión Arterial	63

3.4 Cálculo del Riesgo atribuible y mortalidad por enfermedad cardiovascular	63
3.5 Análisis estadístico	
3.5.1 Estadística descriptiva	65
3.5.2 Estadística Inferencial	66
3.7 Análisis exploratorio de datos espaciales	66
4. Resultados	70
5. Discusión	108
6.- Conclusiones	118
7.- Bibliografía	121
8.- Resumen	137
9.- Anexos	140
A1. Figuras del estudio espacial por regiones de la República de México	
A2. Copia del manuscrito para publicación	

1. INTRODUCCIÓN

Introducción

Entre los adultos de mediana edad y edad avanzada, la presión arterial (PA) se asocia fuerte y directamente con la mortalidad sin haber un umbral claro hasta, por lo menos, 115/75 mm Hg. Como era de esperar, la PA elevada es la causa más importante de accidente cerebrovascular y uno de los principales factores de riesgo para la cardiopatía coronaria (CC).^{1,2,3} De hecho, diversos ensayos aleatorizados controlados han confirmado que el tratamiento de la hipertensión arterial reduce el riesgo de eventos cardiovasculares en todas las edades.^{4,5} Asimismo, un reciente meta-análisis ha mostrado que el riesgo de accidente cerebrovascular se reduce significativamente con tratamientos antihipertensivos en cohortes con niveles basales de PA de prehipertensión⁶ y, además, que las modificaciones en el estilo de vida también desempeñan un papel importante en la reducción del riesgo de eventos cardiovasculares entre los pacientes con prehipertensión.⁷

La PA elevada y la enfermedad cardiovascular (ECV) son las principales causas de muerte y discapacidad en todo el mundo.⁸⁻¹⁰ Aunque desde hace más de 50 años en muchos países han estado ampliamente disponibles estrategias seguras y eficaces para la prevención y el control de la PA elevada, las tasas globales de control de la PA continúan siendo subóptimas en la mayoría de países.¹¹⁻¹⁶ México es un país que se encuentra en una etapa avanzada de la transición epidemiológica, con una carga de enfermedad a nivel nacional dominada por las enfermedades no transmisibles y factores de riesgo relacionados, incluyendo altas tasas de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular, e hipertensión.¹⁷ De hecho, la cardiopatía coronaria (CC) y los accidentes cerebrovasculares son la segunda y tercera causa aislada de muerte en México.^{18,19} Sorprendentemente, tasas excesivas de enfermedades no transmisibles,

principalmente de tipo cardiovascular, existen en un contexto de progreso significativo en el sistema de cobertura de salud universal.¹⁸

Aunque estudios recientes reportado la prevalencia de la hipertensión en México,^{19, 20, 21} en el momento actual se han publicado solo parciales poblacionales sin analizar de manera detallada el manejo de la PA en pacientes hipertensos tal como se realiza en el presente trabajo. Por otra parte, los datos publicados proceden de la misma fuente de datos (ENSANUT 2006)²² que hemos utilizado en esta tesis. Una estimación de la carga de la mortalidad cardiovascular atribuible a la hipertensión y prehipertensión podría informar a las autoridades de salud pública sobre el impacto real de la PA elevada sobre las principales causas de muerte escala poblacional.

México es un país que a pesar de sus desigualdades sociales y su relativamente bajo nivel de ingreso económico y elevada población (120 millones de habitantes), continúa en la búsqueda de mejores niveles de bienestar, caracterizándose en materia de salud por alternar indicadores de países altamente desarrollados (por enfermedades no transmisibles) y presentar aún ciertos patrones por morbilidad de enfermedades propias de la pobreza, prevaleciendo en particular en algunas zonas geográficas de rezagadas.

Entre las primeras causas de mortalidad aparecen las Enfermedades Cardiovasculares, cuya relación con los hábitos y estilos de vida de la población, en particular la que habita en las comunidades urbanas, es innegable constituyendo éstos, un factor determinante para su aparición. Los efectos que estas enfermedades tienen sobre la morbilidad y mortalidad de un país merecen particular atención de las autoridades sanitarias y por los tomadores de decisiones en los diferentes niveles del sistema de salud debido a los años de vida perdidos por muertes prematuras atribuibles a este grupo de enfermedades.

En su aparición, tanto en México como en el mundo, como veremos más adelante, existe una condición, factor o enfermedad per se: la Hipertensión Arterial, cuya presencia y variación desfavorables de su magnitud y manejo sus parámetros constituyen un riesgo para la población afectada, impactando negativamente en la salud de los individuos y las poblaciones, en su calidad de vida y también en el nivel de desarrollo de un país que se encuentra en etapas de transición epidemiológica y social.

La selección del tema de esta tesis doctoral ha sido pensando para contribuir al conocimiento acerca de la magnitud y distribución de la PA elevada de sus factores de riesgo asociados, particularmente aquellos que pueden ser modificables con estrategias sencillas de prevención, y estimando, la carga poblacional de mortalidad por las enfermedades cardiovasculares atribuible a la hipertensión, lo cual, hasta este momento es insuficientemente conocida en México.

A través de la realización de este trabajo original sobre la Hipertensión Arterial en la población adulta de México, su prevalencia, conocimiento y control así como la mortalidad por Enfermedad Cardiovascular atribuible a su magnitud, y considerando que en otros países con los mismos o mayores niveles de desarrollo, esta problemática ya ha sido y continúa siendo estudiada por diferentes autores, con diferentes enfoques y metodologías y con variados resultados; facilitaran la comparación de los parámetros epidemiológicos de hipertensión en México en el contexto epidemiológico internacional al compartir modelos metodológicos con otros países, y uniéndose al mismo tiempo a la lucha mundial contra las enfermedades no comunicables que constituyen la epidemia de este siglo.

1.1 Riesgo Cardiovascular

El término “factor de riesgo” fue usado por vez primera en epidemiología por los

investigadores del Estudio Framingham en 1961 pudiendo tener o no una relación causal con las enfermedades cardiovasculares. Hablar de “factor de riesgo cardiovascular” se refiere a las características biológicas, conductas o variables sociales que incrementan la posibilidad de padecer o morir de una enfermedad cardiovascular.

La hipertensión arterial se encuentra junto con el tabaquismo, la hipercolesterolemia y la diabetes mellitus entre los factores de riesgo causales existiendo evidencia suficiente para indicar que juegan un papel independiente en la parte causal.²³

El concepto operativo de riesgo cardiovascular que utilizaremos en este trabajo combina un elemento clásico de motivo de enfermedad con la probabilidad, predicción y pronóstico de la aparición de un grupo de enfermedades que se unen bajo el concepto de Enfermedades Cardiovasculares (ECV).

1.2 Enfermedad Cardiovascular

De acuerdo a la 10ª Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades se ubican en los códigos a) Enfermedad Cerebrovascular (160-169 y G45) b) Cardiopatía Isquémica (120-125), y c) Otras Enfermedades Cardiovasculares (105-109, 110-115, 146.1, 150 y 170).

Las enfermedades cardiovasculares, son la principal causa número uno de muerte en el mundo, ocupando el primer lugar en morbilidad y mortalidad del paciente adulto y constituyendo una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura. En 2001, se les atribuyó aproximadamente un tercio de la mortalidad y se predijo que llegarían a ser la causa líder de muerte en los países desarrollados.

Aunque en la actualidad la mayor carga global por enfermedades crónicas y especialmente cardiovasculares la soportan los países de ingresos medios y bajos ²⁴.

Podemos citar a México como ejemplo de país de mediano ingreso, con un avanzado proceso de transición epidemiológica y donde la mayor carga de enfermedad y daño es debida a la enfermedad cardiovascular constituyendo éstas, la causa de muerte más importante, particularmente en las edades medias como lo han citado diversos autores ^{17,25,26}

Esta afirmación se refuerza por autores como Mathers ²⁷ quien sustentado en los resultados de los Estudios sobre la Carga Global de Enfermedades realizados por la Organización Mundial de la Salud en 2004, afirma que globalmente se encontró que seis de cada diez muertes, son debidas a enfermedades no transmisibles o no comunicables en el mundo; categoría que incluye a las ECV, representando el 28% de las muertes globales. Actualmente fallecen en el mundo 17 millones de personas al año por esta causa, siendo la Enfermedad Isquémica del Corazón y la Enfermedad Cerebrovascular quienes ocupan los dos primeros lugares, variando el orden en los diversos países, como revisaremos más adelante. ²⁸

¿Qué sucede en los grandes países de Norte América como Estados Unidos y Canadá? Se repite el mismo patrón epidemiológico que se ha descrito hasta ahora; el 35,2% de la mortalidad en Estados Unidos es causada por las ECV en comparación con el 48% para Europa, estimándose un costo estimado para la economía de este país americano de 169 billones de euros anuales; datos adicionales podrían consultarse en el estudio de Willies ²⁹. En el año 2005 en los Estados Unidos, de acuerdo al estudio, se menciona que las enfermedades cardiovasculares en este mismo país, contaron en una de

cada 2,8 muertes y el Accidente Cerebrovascular (ACV) o stroke contó en una de cada 17 muertes en el 2005.

En un país como Canadá, donde la población de adultos mayores se ha incrementado en los últimos años y la ECV es la causa líder de muerte, llama la atención al medir el conocimiento de la población acerca de las principales causas de enfermedad cardiovascular, que éste se reportó como “BAJO”, especialmente en canadienses mayores entre los 65 y 74 años de edad.³⁰

La Enfermedad Cerebrovascular, Ictus o Stroke, es la causa principal de discapacidad en la población adulta en el Reino Unido³¹ y de discapacidad crónica en Estados Unidos.³² La sobrevivencia mayor al 40% de la población que padece un stroke en las poblaciones occidentales, conlleva una sobrecarga financiera importante en los sistemas de salud³³ (Allen, 2008), a pesar de los éxitos obtenidos en su tratamiento agudo y en su rehabilitación³⁴ y a pesar de su reducción a través de modificaciones sencillas en los estilos de vida reportada entre un 70 - 80% por Allen³³ en una publicación 2008.

Existe evidencia suficiente de que las Enfermedades Cardiovasculares constituyen un problema global de salud pública tanto en países y sociedades altamente desarrolladas, como en aquellos de mediano y bajo ingreso.

Cabe preguntarse en este momento si en un país como México, qué carga de mortalidad por enfermedades cardiovasculares está relacionada con la prevalencia de uno de los principales factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial, y las variaciones en la distribución y su mortalidad atribuible en diversos grupos de población contribuyen a su incremento.

1.3 Factores de Riesgo

Las tasas crecientes de las enfermedades cardiovasculares han resultado en gran parte de los cambios significativos en los estilos de vida asociados con la urbanización y el desarrollo económico de las poblaciones ³⁵ ; la práctica de estilos de vida no saludables determina en gran medida su aparición, convirtiéndose en ese momento en un FACTOR de RIESGO por lo que su modificación y mejoría constituyen elementos clave para cualquier intervención médica o de salud de carácter preventivo y terapéutico.

Es necesario recordar que existen otros factores, algunos de ellos biológicos, que sí están relacionados con estas mismas enfermedades (ECV) y que no son modificables como la edad, el género, la herencia y la historia familiar.

Entre los factores de riesgo cardiovascular que se consideran prevenibles o modificables y sobre los que se enfocan la mayor parte de los programas preventivos son el tabaquismo, sedentarismo, obesidad, consumo excesivo de bebidas alcohólicas, elevado consumo de sal, estrés psicosocial, niveles elevados de colesterol LDL y dos enfermedades que están relacionadas directamente con la esfera vascular como son la Diabetes y la Hipertensión Arterial, siendo esta última, el tema central de esta tesis no como enfermedad en sí misma, sino como un factor de riesgo cardiovascular principalmente en la edad adulta. Está establecido que la Hipertensión, la dislipidemia, el tabaquismo y la diabetes mellitus son causas modificables de enfermedad cardiovascular (ECV) ³⁶

La elevación de la presión arterial está asociada con un incremento en el riesgo de mortalidad y morbilidad por enfermedades cardiovasculares como la Enfermedad Isquémica Coronaria, la enfermedad cardiovascular, la insuficiencia cardíaca y la

Nefropatía en estadio final; constituyendo un factor de riesgo cardiovascular continuo, consistente e independiente de otros factores de riesgo, e impactando la calidad de vida de quienes la padecen ³⁷

Para describir mejor la asociación de la elevación de la presión arterial con el riesgo de presentar algún episodio de enfermedad cardiovascular mortal o no, en un periodo de 10 años, el Joint National Committee de EEUU en su 7º ³⁸ Informe, o la Guía Europea, presentan una estratificación del cardiovascular riesgo utilizando las categorías de BAJO, MODERADO, ALTO Y MUY ALTO como se muestra en la siguiente tabla I.

Tabla I. Estratificación del Riesgo de Enfermedad Cardiovascular según Niveles de Presión Arterial (mmHg)

OTROS FACTORES DE RIESGO, LESIONES DE ÓRGANOS DIANA o ENFERMEDAD	NORMAL PAS 120-129 o PAD 80-84	NORMAL ALTA PAS 130-139 o PAD 85-89	HT GRADO 1 PAS 140-159 o PAD 90-99	HT GRADO 2 PAS 160-179 o PAD 100-109	HT GRADO 3 PAS ≥ 180 o PAD ≥ 110
Sin otros factores de riesgo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional alto
1-2 factores de riesgo	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional muy alto
3 o mas factores de riesgo, SM, LO o diabetes	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional muy alto
Enfermedad cardiovascular o renal establecida	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto

El término «adicional» indica que en todas las categorías el riesgo es superior al medio. CV: cardiovascular; HT: hipertensión; LO: lesión subclínica de órganos DIANA; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; SM: síndrome metabólico.

1.4 La Hipertensión Arterial

Hasta ahora ha sido descrito de manera puntual el impacto que las ECV tienen en diversos países en el mundo; se ha conceptualizado de manera empírica y teórica lo que en la actualidad identificamos como el enfoque principal de todo abordaje poblacional e individual en el manejo de una enfermedad o grupo de enfermedades (factor de riesgo cardiovascular), identificando como una entidad patológica en sí misma puede considerarse como un factor de riesgo para otra u otras enfermedades.

A partir de este momento conceptualiza y describe a la HIPERTENSION ARTERIAL con base en los diferentes criterios clínicos establecidos, tratando de sustentar después de un proceso de revisión bibliográfica, la relación entre sus variaciones y algunas de las principales Enfermedades Cardiovasculares que afectan a la población mundial y en particular a la mexicana.

La identificación de esta condición en México en esta tesis, elemento medible en la cadena de producción de las enfermedades señaladas, tiene como última propósito buscar y proponer intervenciones que de manera oportuna y temprana retarden su aparición y/o disminuyan su impacto en la calidad y duración de vida individual y de toda la población.

1.4.1 Definición y Criterios Diagnósticos

La Hipertensión arterial es una enfermedad cardiovascular crónica y progresiva que se desarrolla por diversas causas todas interrelacionadas entre sí; se manifiesta por diversos síntomas y signos por lo que puede constituirse en un síndrome, del cual existen marcadores tempranos que están presentes siempre, antes de una elevación sostenida de la presión arterial.³⁹ Su progresión está fuertemente ligada con

anormalidades cardíacas estructurales y funcionales que dañan el corazón, riñones, cerebro, sistema vascular y otros órganos lo cual conlleva una morbilidad y muerte prematura.

Su importancia radica, como ya se ha mencionado, no solo en el hecho de que sea una enfermedad en sí misma, sino que es considerada además, como un indicador de un futuro riesgo cardiovascular controlable con su descenso.⁴⁰ En ambos sentidos representa un problema tanto para el individuo que la padece particularmente en la edad adulta, como para la salud pública.

El límite a partir del cual se establece que una persona se considera como hipertensa se establece basado en los niveles de riesgo cardiovascular ya que los niveles absolutos de presión arterial varían en función de diversas condiciones como la edad, el sexo, la raza, el ejercicio físico, la carga emocional, el frío y las condiciones ambientales.

Clásicamente se había considerado a la presión arterial diastólica (PAD) como el indicador de elección a efectos de la clasificación de la hipertensión arterial, del riesgo derivado y de los criterios y objetivos terapéuticos; sin embargo, sustentado en los datos obtenidos en diversos estudios y en las revisiones por diversos grupos o comités de expertos que serán señalados más adelante; hoy en día se acepta que la presión arterial sistólica (PAS) constituye un indicador de riesgo tanto o más importante que la presión arterial diastólica.

Entre los argumentos que respaldan esta afirmación se encuentran:

* En individuos de edad media, las cifras de presión arterial sistólica son tan predictivas de las complicaciones vasculares como las de la presión arterial diastólica.

* En individuos con más de 50-60 años de edad, las cifras de presión arterial sistólica son mejores predictores de las complicaciones vasculares que las de presión arterial diastólica. (De hecho, la presión arterial sistólica es el único factor de riesgo vascular que mantiene su valor predictivo con la edad, a diferencia del colesterol y de la presión arterial diastólica).

* La hipertensión arterial sistólica aislada, es cada vez más frecuente a medida que va envejeciendo la población, lo que adquiere un especial interés de cara al riesgo poblacional de la HTA.

* Se ha demostrado fehacientemente que el tratamiento de la hipertensión arterial sistólica aislada, reduce significativamente el riesgo de complicaciones vasculares mortales y no mortales.

Sin embargo, se deben valorar conjuntamente las cifras de PAS y de PAD en cualquier caso; y en los individuos de más de 60 años de edad, se debe poner especial énfasis en diagnosticar y tratar adecuadamente la HTA sistólica aislada.^{41,42}

Las Guías de la Sociedad Europea de Hipertensión/ y de la Sociedad Europea de Cardiología (ESH/ESC) y las guías de la Organización Mundial de la Salud y la Sociedad Internacional de Hipertensión (WHO/ISH) sugirieron que el control de la presión arterial puede ser descrito como adecuado, cuando la presión se encuentra respectivamente en valores de <140 mm Hg and <90 mm Hg para la presión sistólica y diastólica respectivamente.

Además, la Joint National Committee³⁸ y la Sociedad Europea de Cardiología (ESH/ESC) han sugerido que valores de presión arterial sistólica y diastólica respectivamente de < 130 mm Hg and < 80 mm Hg, deben constituir el rango

meta para poblaciones especiales tales como aquellas afectadas por la diabetes o la enfermedad renal. Sin embargo, las últimas recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión de 2013, indican que no hay datos suficientes para demostrar que un decremento en la presión arterial por debajo de 130/80 mm Hg esté relacionado con la reducción del riesgo cardiovascular. Lo que es más, disminuciones intensivas de la presión arterial podrían incrementar el riesgo de un evento cardiovascular (fenómeno de la curva J) ³⁹

En función de los valores de presión arterial, pueden establecerse distintas categorías según las cuales, se puede determinar si un individuo presenta valores de presión arterial normales o valores de hipertensión (Tabla II).

Tabla II. Clasificación de la presión arterial en función de su valor.

CATEGORÍA	PAS (mm Hg.)	PAD (mm Hg.)
Normal	< 130	< 85
Normal elevada	130 – 139	85 - 89
Hipertensión	≥ 140	≥ 90

Como puede observarse en la tabla II, los valores normales de un individuo adulto (de 18 o más años) están comprendidos por debajo de los 130 mmHg, para la presión arterial sistólica (PAS) y por debajo de 85 mmHg para la presión arterial diastólica (PAD).

Valores comprendidos entre 130 y 139 mmHg en el caso de la presión arterial sistólica, y entre 85 y 89 mmHg en el caso de la presión arterial diastólica, seguirían siendo valores normales pero muy próximos a los límites máximos de normalidad establecidos. Por encima de estos valores, ya se podría considerar al paciente como

hipertenso, incluso aunque solamente fuera uno de los valores de presión arterial (sistólica o diastólica) el que estuviera elevado ³⁸

Tabla III. Modificado del Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of Blood Pressure. The 1997 Report of the Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of Blood Pressure. (JNC - VT) Arch. Intern. Med., 157 :2413-2446 (1997).

HIPERTENSIÓN	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Estadio 1 (leve)	140-159	90-99
Estadio 2 (moderada)	160-179	100 - 109
Estadio 3 (severa)	≥ 180	≥ 110

Como puede observarse en la tabla III, en función de estos valores de presión arterial elevados pueden distinguirse tres estadios de la enfermedad:

- Estadio 1 o hipertensión ligera: Los valores de presión arterial sistólica están comprendidos entre 140 y 159 mmHg. y/o los valores de la presión arterial diastólica están entre 90 y 99 mmHg. Es un tipo de hipertensión corregible en principio con un tratamiento no farmacológico.
- Estadio 2 o hipertensión moderada: Los pacientes que pertenezcan a este estadio presentan unos valores de presión arterial sistólica comprendidos entre 160 y 179 mm Hg y/o unos valores de presión arterial diastólica comprendidos entre 100 y 109 mmHg. También este tipo de hipertensión debe intentar ser controlados en principio con medidas higiénico-dietéticas, y salvo un riesgo añadido alto.
- Estadio 3 o hipertensión grave o severa: Se encuentran en este grupo todos aquellos pacientes cuyos valores de presión arterial sistólica sean iguales o superiores a 180 mmHg. y /o los de la presión arterial diastólica sean iguales o

superiores a 110 mmHg. Este tipo de hipertensión suele necesitar ya de tratamiento farmacológico de entrada.

En el anterior congreso del Joint National Committee (1993) ⁴², se incluía un cuarto estadio de hipertensión (hipertensión muy grave o muy severa), para individuos que presentaban valores de presión arterial sistólica ≥ 210 mmHg y/o valores de presión arterial diastólica ≥ 120 mmHg. Sin embargo, en el último consenso del Joint National Committee (1997), se ha incluido a este cuarto estadio dentro del tercero, debido a la relativa infrecuencia del antiguo estadio 4 de hipertensión.

Cuando la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se encuentran en diferentes categorías, se debe usar la categoría mayor para clasificar el estado de la presión arterial del individuo. La hipertensión sistólica aislada, por ejemplo, se define como una presión arterial sistólica igual o superior a 140 mmHg y una presión arterial diastólica inferior a 90 mmHg, clasificada en sus estadios apropiados.

De acuerdo a la edad de los pacientes con HTA, se puede hablar de algunas diferencias: a) Hipertensión arterial infantil (o infantojuvenil), b) la Hipertensión arterial del adulto, c) la Hipertensión arterial del mayor (≥ 65 años), siendo la hipertensión del adulto la que tradicionalmente se ha estudiado; sin embargo ha crecido el interés por la HTAS en niños y adolescentes, en particular después de la publicación de los informes del grupo: “Task Force on Blood Pressure Control in Children” ^{42,43} donde se evidenció que la hipertensión arterial pediátrica es más común de lo que se creía, con incidencias entre el 0,6 - 11 % en niños y adolescentes americanos y de alrededor del 2,5 % en Unidades de Cuidados Intensivos neonatales.

La Hipertensión arterial del adulto se define como la elevación persistente de los valores de la presión arterial por encima de unos límites considerados como normales (

siendo estos valores iguales o superiores a 140/90 mmHg) , aceptados por convenio y tomados del Joint National Committee norteamericano en 1993⁴² y de las Sociedades Europeas aceptándose esta clasificación por ser la que proporciona una idea más clara del incremento progresivo del riesgo relativo cardiovascular conforme aumentan los niveles de presión arterial.⁴²

Desde el punto de vista clínico, se pueden identificar varias formas de la hipertensión arterial, la enfermedad hipertensiva no complicada es clásicamente conocida por ser asintomática o, en todo caso, por presentar una sintomatología muy inespecífica (cefaleas, mareos, palpitaciones, fatigabilidad.⁴⁵ Sin embargo, en más de una ocasión es la aparición de una complicación aguda sobre los órganos diana (fundamentalmente corazón y sistema nervioso central) la forma de presentación de la enfermedad. Si estas situaciones (edema pulmonar, accidente cerebrovascular) se presentan conjuntamente con cifras significativamente elevadas de presión arterial, constituyen las denominadas “urgencias hipertensivas “. ⁴⁶

La diferencia entre ambas estriba en que en la “ emergencia hipertensiva” hay, además de una elevación de la presión arterial muy considerable (incluso con presión diastólica superior a 120 mmHg), un daño importante en los órganos diana, con riesgo de lesión irreversible y mal pronóstico vital si no es tratada enérgica e inmediatamente (en menos de una hora hay que reducir la presión arterial). ^{46,47}

La “urgencia hipertensiva” presenta también cifras altas de presión arterial en un paciente asintomático o con síntomas inespecíficos , con afectación leve o moderada de los órganos diana, pero no existe riesgo vital inmediato, por lo que la acción terapéutica no es tan agresiva aunque se debe tratar de forma eficaz la hipertensión para conseguir controlarla dentro de las primeras 24 horas tras su detección. ^{46,48}

Otra forma de presentación clínica poco frecuente es la hipertensión arterial acelerada maligna (HTAM), que se estima supone un 1 % de las hipertensiones esenciales y un 5 % de las secundarias. Se denomina "maligna" porque de no ser tratada, un 80 % de los pacientes fallecen dentro de los dos años posteriores al diagnóstico. Se define tanto por sus características clínicas (cifras de presión arterial muy elevadas, hemorragias, retinopatías de grado III y/o IV, evolución rápida, etc.) como por su lesión anatomofuncional consistente en una necrosis fibrinoide de las arteriolas de distintos tejidos con isquemia de los órganos diana. El diagnóstico precoz y el más adecuado tratamiento de la hipertensión parecen disminuir su incidencia, aunque esto no haya sido corroborado por todos los autores. Su diagnóstico clínico se hace por la sintomatología, aunque alrededor del 10 % de los pacientes con hipertensión arterial maligna están asintomáticos en el momento del diagnóstico.^{49, 50}

Una última forma especial de presentación clínica es la denominada 'hipertensión arterial refractaria y resistente'. Se define como aquella situación en la que persisten cifras de presión arterial diastólica superiores a 110 mmHg después de haber agotado todas las posibilidades terapéuticas habituales. (Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial, 1990; Grupos de Trabajo en Hipertensión, 1993⁵¹, establece diferentes criterios de fracaso terapéutico según las cifras de presión arterial previas al tratamiento. En casos de presiones basales superiores a 180/115 mm Hg. se hablará de hipertensión arterial refractaria si no se consigue disminuir por debajo de 150/100 mmHg con una triple terapia farmacológica correcta. Si las cifras de pretratamiento fueran inferiores a 180/115mmHg, el criterio de refractariedad se reduce a 140/ 90 mmHg.

1.4.2 Hipertensión Arterial del Anciano

La hipertensión arterial (HTA) en el paciente mayor se ha convertido en las últimas décadas en uno de los problemas de salud más importantes en los países desarrollados,^{51,52,53}

Este hecho se debe fundamentalmente a las siguientes razones:

- La progresiva tasa de envejecimiento de la población mayor de 65 años, con especial relevancia para el subgrupo de los muy ancianos (mayores de 80 años) , fruto del aumento de la esperanza de vida media.
- La elevada prevalencia de hipertensión arterial por encima de los 60 años, que alcanza, si se aplican los criterios diagnósticos actuales (National High Blood Pressure Education Program, 1994 ; ECEHA, 1996) , a más del 60% de la población mayor.
- Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de morbilidad en el anciano y, lo que es muy importante, la segunda causa de deterioro funcional y pérdida de independencia.⁵⁴
- La consideración de la hipertensión arterial , tanto la elevación de la presión arterial sistólica como la diastólica, como el principal factor de riesgo cardiovascular modificable en el anciano.⁵⁵

La variabilidad de la presión arterial es mayor en los ancianos que en los adultos. La presión arterial tiende a elevarse con la edad. Con el envejecimiento se producen modificaciones en la anatomía y fisiología que favorecen el desarrollo de hipertensión arterial. La mayor rigidez arterial del anciano se debe al engrosamiento de la íntima y

capa media. Estos cambios vasculares contribuyen al aumento de las resistencias periféricas y, por tanto, a la aparición de la hipertensión arterial clínica.

La menor distensibilidad vascular del anciano favorece la hipertensión sistólica al acomodar peor las arterias el volumen sistólico. La presión arterial sistólica se eleva de manera marcada hasta los 60 - 65 años, persistiendo la elevación (aunque de forma menos acusada después de esta edad). El incremento de la presión arterial diastólica es más manifiesto hasta la quinta y sexta décadas de la vida, adoptando después de estas edades una distribución en meseta.^{53,56}

Tanto el Comité Conjunto para la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (Joint National Committee, 1984 como la Conferencia de Consenso para el Control de la Hipertensión Arterial en España (M0 de Sanidad y Consumo, 1990), conceptuaron como hipertenso a todo anciano que presente, en condiciones basales, unas cifras de presión arterial iguales o superiores a 160/90 mmHg. Atendiendo a estas cifras se pudo hacer una clasificación de la hipertensión arterial en el anciano que quedó reflejada en la tabla III, si bien posteriores reuniones de expertos la fijaron en cifras $\geq 140/90$ mmHg. (Consenso Europeo y español)

Tabla IV. Clasificación de la 1-ITA en el anciano. [Joint National Committee (1988) y del Consenso para el Control de la 1-ITA en España (1990)]

Clase de hipertensión arterial	Valores PAD en mmHg
LIGERA	90 -104
MODERADA	105 - 114
SEVERA	>115
SISTOLICA AISLADA	PAS> 160 y PAD <90

Por su utilidad para la realización del estudio EURIKA efectuado entre mayo del 2009 y enero de 2010 en 12 países de Europa; la definición de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares y las metas de tratamiento fueron basadas en las guías

del Cuarto Grupo Europeo de Expertos sobre prevención cardiovascular donde se define a la *hipertensión prevalente* como un diagnóstico de hipertensión registrado en el expediente clínico, el uso de medicamentos antihipertensivos o una medición de la presión arterial $\geq 140/90$ mm Hg (130/80 en pacientes con diabetes) en la visita del paciente en estudio a la clínica.³⁶

1.4.3 Epidemiología de la Hipertensión Arterial

Las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura en el mundo y la Hipertensión Arterial como uno de sus principales factores de riesgo y entidad patológica en sí misma, requiere ser analizada desde diferentes perspectivas iniciando con el estudio de su distribución.

La hipertensión arterial o elevación de la presión arterial es el factor de riesgo cardiovascular más importante en el mundo contribuyendo a la mitad de la carga de enfermedad cardíaca coronaria y a dos tercios de la carga de enfermedad cerebrovascular.⁵⁷

1.5 Prevalencia a nivel mundial

En Estados Unidos en 1995, el 24 % de la población adulta tenía hipertensión arterial.⁵⁸ Cifras que han aumentado algo en la actualidad. La prevalencia mundial estimada de hipertensión arterial es de 1.000 millones de individuos afectados y aproximadamente 7 millones de muertes anuales podrían atribuirse a esta enfermedad. La hipertensión arterial afecta a uno de cada tres adultos en el mundo con una prevalencia estimada de 28 a 32% con 140/90 mmHg o más de cifras de presión arterial y si a ello agregamos que esta enfermedad constituye un factor de riesgo de otras

enfermedades graves como accidentes coronarios, cerebrales, renales, entre otros, se comprenderá la importancia de prevenir, detectar, clasificar, tratar, controlar y seguir este grupo de enfermedades durante toda la vida.

Los datos del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) de EEUU han estimado unos 50 millones de americanos tienen elevada la presión arterial (PA) precisando alguna forma de tratamiento.⁵⁹ La prevalencia mundial estimada podría ser de aproximadamente un billón de individuos, y aproximadamente 7,1 millones de muertes al año se podrían atribuir a la hipertensión.⁶⁰

Alrededor de 17 millones de personas mueren cada año por enfermedad cardiovascular. Se estima que cada 4 segundos ocurre un síndrome coronario agudo y cada 5 segundos un accidente vascular cerebral. De tal manera, que las enfermedades cardiovasculares ocupan el primer lugar en morbilidad y mortalidad del paciente adulto en todo el mundo; los últimos datos refieren que el riesgo de la enfermedad cardiovascular empieza a los 115/75 mmHg, y se duplica con cada aumento de 20/10 mmHg, respectivamente.

En resumen, la PA subóptima es el factor de riesgo atribuible número uno para la muerte en todo el mundo. Aproximadamente el 30% de los adultos desconoce aún su hipertensión, más del 40% de los hipertensos no están tratados, y dos tercios de los hipertensos no están controlados en niveles menores de 140/90 mmHg.³⁸

Hay un estudio que muestra las tendencias en la prevalencia de la Hipertensión arterial, la distribución de la presión sanguínea y las medias de sus niveles y el conocimiento, tratamiento y control entre la población adulta de los Estados Unidos mayor de 18 años entre la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Examen de Nutrición (1988) y, la Encuesta Nacional de Salud y Examen de Nutrición 1994-2004, es decir en un período de 10 años. La tasa de prevalencia estandarizada por edad se incrementó de

24,4% a 28,9% ($p=0,001$) con el mayor incremento en las mujeres no hispánicas. Dependiendo del género y de la raza/etnicidad, de un quinto a cuatro quintas partes del incremento pudo haberse debido al incremento del índice de masa corporal.⁵⁷

Un análisis comparativo de la hipertensión en norteamericanos entre los 35 y los 64 años de edad mostró un 60% menos en la prevalencia de hipertensión comparada con sujetos similares en los países europeos. Las diferencias en la prevalencia podrían no ser explicadas por las diferencias en el Índice de Masa Corporal (Norteamérica 27.1 kg/m², Europa 26.9 kg/m²). Los hallazgos del proyecto de la World Health Organization (MONICA) Monitoreando las Tendencias y los Determinantes en las Enfermedades Cardiovasculares) mostraron un marcado incremento en la prevalencia de la hipertensión en Europa Oriental (cerca del 65%), pero virtualmente no hubo diferencias en las tasas de hipertensión controlada en las poblaciones del este y del oeste.³⁹

1.6 La Hipertensión Arterial en México

La prevalencia de Hipertensión arterial en México se incrementó de 10% en 1933, 20% en 1990 y de 23,8% en 1990 a 30,7% entre 1993 y 2000.⁶¹ En áreas urbanas de México la prevalencia de hipertensión arterial según la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993 fue de 25%. **ENEC-SSA 1993**

La Hipertensión arterial es un hallazgo común en la población general con una prevalencia que varía ampliamente en el mundo; las poblaciones de los países en desarrollo muestran ahora un gran riesgo de hipertensión. 24% de la población adulta en los Estados Unidos tiene hipertensión mientras que en las áreas urbanas de México la prevalencia de hipertensión es de aproximadamente del 25% y en las comunidades rurales de la parte oeste, varía del 15% al 21%.⁶²

En México, las enfermedades crónico-degenerativas se presentan cada vez con mayor frecuencia en edades más tempranas y ocupan las principales causas de mortalidad general. De acuerdo a estudios nacionales en 1993, la prevalencia de HTA en la población de 20 años y más fue de 26,6%, aumentando a 30% siete años después, esto significa que alrededor de 17 millones de personas son hipertensas.

De todos los pacientes hipertensos, 39% tenía diagnóstico previo y 61% lo ignoraba, es decir, 9,4 millones no sabían que eran hipertensos. Lo que resulta en extremo preocupante, es el hecho de que más del 30% de pacientes que buscan atención médica por HTA o cuando son detectados, ya presentan complicaciones y daños en los órganos diana como son el cerebro, riñón y corazón, lo que se explica por la ausencia de sintomatología de la HTA en sus fases iniciales, de ahí su connotación de “el asesino silencioso”.

Diversos estudios clínicos han demostrado que el control de las cifras tensionales disminuye de 35 a 50% la tasa de incidencia de enfermedad cerebrovascular, 20 a 25% de infarto al miocardio y más de 50% la insuficiencia cardiaca.

También se observó una relación directa entre edad y desarrollo de la hipertensión, lo cual resume que la prevalencia de HTA se incrementa con la edad. La exposición a los factores de riesgo resulta determinante tal como lo muestra el hecho de que a los 55 años de edad la mitad de los individuos sufre HTA. También es evidente que la prevalencia de HTA es mayor en los hombres hasta los 50 años de edad; a partir de entonces, la frecuencia comienza a ser mayor en el género femenino, debido muy probablemente a cambios hormonales ocurridos en esta etapa de la vida.

En el último estudio nacional se identificó a los estados del norte de México con las prevalencias más altas (>33%), en tanto que, los estados del sur mostraron prevalencias más bajas, lo cual tiene relación con sus estilos de vida.

El estudio RENATHA (Re-encuesta Nacional de Hipertensión y otros Factores de Riesgo Cardiovascular) realizado en los años 2003 y 2004 en México para seguimiento al 1,5 y 3,1 (más/menos) años de la población detectada con Hipertensión Arterial en la ENSA 2000, demostró en una muestra de 13,067 pacientes que sobrevivieron al final del análisis, que el control de la hipertensión arterial se incrementó de 14,6% en el año 2000 a 19,2% en el 2004 (la muestra fue priorizada tomando en cuenta el promedio de prevalencia nacional de hipertensión arterial de 30,05% y su correspondiente tasa por cada entidad federativa o estado. El máximo error permisible en la estimación fue de 0,28, efecto de diseño de 4,5 y tasa de respuesta de 0,70.⁶³

La relación entre obesidad y desarrollo de HTA se ha revisado en varios estudios en México, la prevalencia de obesidad para los años 2000 fue de 24,4%, de éstos, 46,8% registró hipertensión arterial, mientras que en la población no obesa fue de 24,6% lo anterior representó un riesgo de aproximadamente 2,6 veces más de ser hipertenso con obesidad. Se encontró además un incremento notable en la prevalencia de hipertensión arterial conforme se incrementa el índice de masa corporal (IMC).

Resultados de la ENSA 2000, Encuesta Nacional realizada en México en la que participaron 45,300 individuos entre los 20 y 69 años de edad (muestra calculada considerando una prevalencia mínima de 6% de los factores de riesgo incluidos, nivel de significancia de 0,05, error máximo relativo de 0,145 y tasa de respuesta de al menos 70%), se encontró que la prevalencia de la hipertensión en México fue de 30,05%

(34,2% en hombres y 26,3% en mujeres). La prevalencia estuvo directamente relacionada con edad y género. Cerca de 15 millones de mexicanos entre los 20 y 69 años de edad tenían hipertensión

El porcentaje de mexicanos con hipertensión arterial mayores de 50 años fue de más de 50%. La prevalencia fue mayor en mujeres después de los 50 años. Los estados del norte de México tuvieron la mayor prevalencia (aproximadamente 34%) de HTA mientras que en el sur los estados mostraron la prevalencia más baja (27%).⁶⁴

1.7 Diagnóstico

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el límite para definir a una persona como hipertensa, es de 140 mm Hg en la presión sistólica y/o una elevación de 90 mm Hg en la diastólica. Sin embargo hay que tomar en cuenta algunas recomendaciones antes de catalogar a una persona como portadora de HTA:

- Confirmar el diagnóstico: Es preciso confirmar que la elevación de la presión arterial sea genuina, es decir, descartar que factores externos pudieran ocasionar la elevación transitoria de la presión arterial en un momento dado, tales como esfuerzo físico o mental previo reciente, ingesta de café, té, o cualquier otra sustancia estimulante en por lo menos una hora previa a la toma de la presión arterial.
- Tipo de personalidad: hay personas muy ansiosas o aprehensivas que al llegar al consultorio, el simple hecho de estar ahí, y ver o hablar con el médico les condiciona tal estrés que puede favorecer una elevación transitoria de la presión arterial, sin que necesariamente se trate de HTA sostenida, (e.g. hipertensión de bata blanca).

Por lo anterior, en pacientes con hipertensión limítrofe, es preferible realizar varias

mediciones (2 o 3 por semana, con dos o tres mediciones cada vez) en condiciones ideales, de preferencia por la mañana) antes de establecer el diagnóstico definitivo de hipertensión arterial sistémica.⁶⁵

Un factor importante en el diagnóstico de la HTA relacionado con los procedimientos clínicos es que éstos deben estar orientados no solo hacia el establecimiento de los niveles de la presión arterial sino que en forma integral identificar las posibles causas de la HTA secundaria así como a la evaluación del riesgo cardiovascular total como resultado de la investigación del daño a otros órganos diana, de las enfermedades concomitantes, de las condiciones clínicas presentes y de otros factores de riesgo. Por lo cual, además de las determinaciones de la presión obtenidas a través de su medición y de la historia clínica detallada y la exploración física exhaustiva deben considerarse como rutina algunos estudios de laboratorio y gabinete en toda persona con presión arterial elevada, a fin de detectar con oportunidad el avance de la enfermedad, sus complicaciones y el riesgo cardiovascular para actuar en forma oportuna para su manejo.

1.8 Guía de México

En México, el Comité Institucional Multidisciplinario de expertos en Hipertensión Arterial del Instituto Nacional de Cardiología (uno de los 10 Institutos Nacionales de la Secretaría de Salud organismo normativo en la materia), ha desarrollado sus “Guías y Recomendaciones para la Detección, Control y Tratamiento de la Hipertensión Arterial Sistémica”(HTAS) con el propósito de contar con conceptos y lineamientos específicos adecuados para la población mexicana y sustentados en la información más destacada vertida en la literatura nacional e internacional, actualizadas

en 2008 constituyendo un apoyo para el abordaje simple y practico del médico del paciente con hipertensión.⁶⁵

1.9 Norma oficial Mexicana

Existe en México una norma aplicable a las instituciones públicas y privadas que proporcionan servicios de atención a la salud en todo el país, la NOM 030 SSA-2-1999. “Norma para la Prevención, Tratamiento y Control de la Hipertensión Arterial” en donde se establecen los criterios clínicos de diagnóstico y tratamiento.

No es equivalente con ninguna norma mexicana pero concuerda parcialmente con el siguiente lineamiento internacional de la Organización Mundial de la Salud y la Guía para el Manejo de la Hipertensión Arterial de la Sociedad de Hipertensión, 1999.

Coincide con los criterios de las Guías americana y europea en su definición de hipertensión arterial (PAS \geq 140 mm Hg y PAD de \geq 90 mmHg) usando como criterios de clasificación clínica para efectos de diagnóstico y tratamientos los establecidos en la siguiente tabla:

Tabla V. Clasificación de niveles de presión arterial

Presión arterial óptima	<120/80 mm de Hg
Presión arterial normal	120-129/80 - 84 mm de Hg
Presión normal alta	130-139/ 85-89 mm de Hg
HTA etapa 1	140-159/ 90-99 mm de Hg
HTA etapa 2	160-179/ 100-109 mm de Hg
HTA etapa 3	\geq 180/ \geq 110 mm de Hg

Establece como metas mínimas de tratamiento y criterios para evaluar el grado para su control:

Tabla VI. Metas mínimas de tratamiento y criterios para evaluar el grado de control

Metas del tratamiento	Bueno	Regular	Malo
P.A. mm de Hg	<140/90	140/90-160/95	>160/95
Colesterol total (mg/dl)	<200	200-239	>240
IMC (kg/m ²)	<25	25-27	>27
Sodio	<2400 mg/día		
Alcohol	<30 ml/día		
Tabaco	Evitar este hábito		

Su aplicación es en todo el territorio nacional a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación el 22 de abril de 2000 .

1.10 Conocimiento de la Hipertensión Arterial

En Estados Unidos, de acuerdo a un estudio que muestra las tendencias en la prevalencia de hipertensión, distribución de la presión arterial y sus principales niveles, y el conocimiento, tratamiento y control de los adultos mayores de 18 años en Estados Unidos en un periodo de 10 años entre la Tercera Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (1988-1994) y la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (1999-2004) se encontró que entre las personas hipertensivas hubo un modesto incremento en el conocimiento de la presión arterial ($p=0,04$), de 68,5% a 71,8% La tasa para los hombres se incrementó de 61,6% a 69,3% ($p=0,001$), mientras que en las mujeres no hubo un cambio significativo. Las tasas permanecieron mayores para las mujeres que para los hombres, aunque la diferencia se ensanchó considerablemente.⁵⁷

En un estudio conducido en 20 ciudades de Rusia por un subgrupo de análisis RELIF (REGularnoe Lechenie I proFilaktika) donde fueron seleccionados al azar 5 policlínicos con 5 médicos generales en cada uno, quienes a su vez enrolaron a 5 pacientes hipertensos para un total de 1078 pacientes de muestra; se encontró como dato

revelador de la encuesta que existía un elevado riesgo cardiovascular y que una minoría tenía conocimiento de ello. La hipertensión fue mencionada por el 22,4% de los hombres y el 32,5 % de las mujeres y el estudio demostró que en Rusia existe una alta prevalencia de los Factores de riesgo cardiovascular y bajos niveles de conocimiento de los pacientes acerca de los aspectos relacionados con la enfermedad cardiovascular.⁶⁶

En otro estudio transversal conducido en 1990 en una muestra representativa de España con 2021 individuos entre las edades de 35 a 64 años seleccionados aleatoriamente y en estratos por edad, género y residencia urbana o rural, los cuales fueron contactados por correo para luego ser visitados en el hogar, se encontró que del 45,1% de los sujetos que fueron hipertensos, solamente el 44,5% tenían conocimiento de su condición. Considerando que en España había en esa época aproximadamente 6 millones de hipertensos en edades medias, 3,3 millones de ellos lo desconocen. En este país además, los hombres hipertensos eran menos conocedores de su condición que las mujeres.⁶⁷

Una situación de extrema importancia en México relacionada con los patrones culturales y de percepción del riesgo, lo constituye el tiempo y la oportunidad con la que los pacientes acuden a consulta médica y que muchas de las veces retrasa el diagnóstico y por lo tanto el tratamiento de una enfermedad. La mayor parte de las veces no coincide el momento de detección de la hipertensión arterial con el inicio de la misma. En la Encuesta Nacional de Salud del 2000, el 61% de las personas detectadas con Hipertensión Arterial desconocían padecer la enfermedad^{64,65}, solamente un 20% de los enfermos entre 20 y 35 años y casi el 50% entre 55 y 69 años de edad la reconocían.

Esto, además podría ser explicado porque la HTA en sus inicios es asintomática o

bien produce síntomas inespecíficos que difícilmente se asocian a la misma o bien a la situación individual de retraso en la solicitud de atención médica provocando que cuando se realice el diagnóstico médico probablemente haya transcurrido un periodo muy largo de tiempo desde sus inicios y probablemente en su mayoría ya habrá algún grado de daño.⁶⁵

Sin embargo, en la actualidad no hay trabajos que identifiquen la prevalencia del conocimiento de la hipertensión por la población mexicana y que lo asocien con algunas otras variables relacionadas a su manejo y que además, aborden la asociación causal a través de la estimación de riesgo atribuible poblacional con una de las enfermedades cardiovasculares de mayor prevalencia en el país y en el mundo: el Accidente Cerebrovascular, lo que le da originalidad a este trabajo.

1.11 Tratamiento

En las guías para el manejo de la Hipertensión Arterial de la Sociedad Europea de Hipertensión – Sociedad Europea de Cardiología 2003, se establece que la decisión acerca del manejo del paciente hipertenso no debería estar basada en el criterio de la presión arterial solamente, sino también de acuerdo a la presencia o ausencia de otros factores de riesgo, de los órganos diana dañados, la diabetes y daño renal o cardiovascular así como en otros aspectos del paciente como su situación personal, médica y social.

Igualmente enfatiza que la meta global del tratamiento de un paciente con elevada presión arterial, es lograr la máxima reducción a largo plazo del riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular, lo cual requiere del tratamiento de todos los factores reversibles identificados, el apropiado manejo de las condiciones clínicas asociadas, así como del tratamiento del incremento de la presión arterial per se.

Basados en la evidencia actual de los estudios clínicos en cuanto al tratamiento, puede ser recomendado que los niveles de la presión arterial, ambos, la sistólica y diastólica, sean intensivamente disminuidos al menos por debajo de 140/90 mm Hg y bajar definitivamente si es tolerado, en todos los pacientes hipertensos diabéticos por debajo de 130/80 mm Hg., lo cual coincide con la mayoría de los criterios empleados en las diversas guías clínicas.⁶⁸

Entre los objetivos más importantes del tratamiento de la hipertensión arterial observados en el séptimo informe de la JNC, se encuentran:

- El objetivo de la terapia antihipertensiva desde el enfoque de la salud pública es la reducción de la morbilidad y mortalidad renal y cardiovascular.
- El objetivo entre la mayoría de los hipertensos especialmente los mayores de 50 años debe ir dirigido a la presión arterial sistólica.
- El tratamiento de la PAS y PAD hasta lograr un objetivo en la PAS de <140/90 mmHg, está asociado con una disminución de las complicaciones por enfermedad cardiovascular.
- En pacientes hipertensos con enfermedad renal y diabetes el objetivo es disminuir la presión a niveles <130/80 mmHg. (este punto está en discusión en el momento de redactar esta tesis)

Existen algunos beneficios del descenso de la presión arterial que se reflejan en las tasas de morbilidad; en algunos estudios, la terapia antihipertensiva se ha asociado con la reducción de la incidencia de Ictus del 35 al 40%, del infarto de Miocardio del 20 al 25% e Insuficiencia Cardíaca en más del 50% .

Se dice, que en pacientes que tienen un estadio de hipertensión arterial con niveles de PAS entre 140 -159 mm Hg y/o 90 - 99 mm Hg y con factores de riesgo adicionales;

una reducción sostenida de 12 mm Hg en la PAS en 10 años, prevendría una muerte por cada 11 pacientes tratados.

El manejo de la hipertensión en la edad mayor es un problema significativo en los países de Europa del Este. La prevalencia de la hipertensión se incrementa con la edad, crece abruptamente después de la edad de 50 años y afecta más del 50% de esta población. En la adultez, la presión arterial sistólica y diastólica tienden a incrementarse con la edad. El incremento es algo mayor en la presión sistólica mientras que en la diastólica permanece siempre sin alterarse desde los 50 años y más. La edad resulta en un incremento progresivo en la presión del pulso (diferencia entre la presión sistólica y la diastólica), que es también un factor de riesgo cardiovascular en sí mismo.

1.11.1 Farmacológico

Para el tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial, existen una gran cantidad de medicamentos que han sido utilizados para reducir los niveles de la presión arterial, algunos de ellos utilizados como monoterapia, aunque se considera de acuerdo a la JNC³⁸, que más de dos tercios de los hipertensos no pueden ser tratados con un solo fármaco y requieren una terapia combinada para lograr ser controlados.

Desde 1967, la terapia con diuréticos ha sido la base de la terapia antihipertensiva ; lo cual se vino evidenciado en la mayoría de los resultados de estudios clínicos controlados con placebo en los que los eventos cardiovasculares como el ACV o Ictus, la Enfermedad Coronaria y la Insuficiencia Cardíaca se vieron reducidos por la disminución de la presión arterial.

La lista de los fármacos antihipertensivos es extensa y se encuentra referenciada en las diferentes guías clínicas de diagnóstico y tratamiento de la hipertensión Arterial, sin embargo se realizan aquí algunas consideraciones que son importantes :

- a) Particularmente en el manejo de los pacientes hipertensos adultos mayores de 60 años al prescribir una terapia antihipertensiva adecuada, hay que considerar para la elección de la primera droga, las características individuales de los pacientes, ya que frecuentemente tiene otros factores de riesgo, otras condiciones clínicas asociadas y algunos órganos diana dañados lo que puede originar que el control de la presión arterial sistólica por debajo de 140 mmHg sea particularmente difícil, requiriendo hasta dos o más medicamentos.³⁹
- b) La meta de tratamiento en los pacientes hipertensos debe ser hasta conseguir niveles de presión arterial sistólica menores a 140 mmHg (PAS menor a 130 mmHg en pacientes diabéticos)⁶⁹

1.11.2 No Farmacológico

Los importantes avances que existen en el conocimiento de los factores neurohumorales y hemodinámicos en la fisiopatología de la hipertensión, del desarrollo de la enfermedad arterial coronaria, accidente cerebrovascular y nefropatías derivados de este factor de riesgo; llevan al compromiso de establecer estrategias de tratamiento y de prevención de ambas condiciones de acuerdo a sus formas de presentación, pero también a las condiciones del paciente hipertenso.⁷⁰ de ahí lo fundamental de establecer el manejo no farmacológico de la hipertensión bajo el enfoque de la modificación de los estilos de vida.

Adoptar estilos de vida saludable en todas las personas para prevenir no solo la aparición de la hipertensión, sino también de la elevación de la presión arterial, es fundamental; sin embargo, para el manejo del paciente hipertenso se considera indispensable la modificación de sus estilos de vida, instituyéndolos de manera apropiada siempre, en todos los pacientes con presión normal alta y en pacientes que

requieren tratamiento farmacológico.⁶⁸

Existen algunas consideraciones en la adopción de los estilos de vida referidas en las guías clínicas, relacionadas con la presión arterial que merecen resaltarse y que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla VII. Modificaciones en el Estilo de Vida para Prevenir y Mejorar la Hipertensión*

MODIFICACION	RECOMENDACION	REDUCCION APROXIMADA PAS (RANGO)
Reducción de peso	Peso corporal normal (IMC 18.5 a 24.9 kg/m ²)	5-20 mm Hg/ 10 kg de peso
Adopción Dieta DASH	Dieta rica en frutas, vegetales y baja en grasas totales y saturadas	8 – 14 mm Hg
Reducción de Sodio en la Dieta	Reducir Na a no más de 100 mmol al día (2,4 gr de sodio o 6 de ClNa)	2 – 8 mm Hg
Actividad Física	Actividad física regular aeróbica como caminar 30 min. al día la mayoría de los días de la semana	4 – 9 mm Hg
Moderación en el Consumo de Alcohol	Límite en el consumo a no más de 2 copas al día (p.e. 24 oz. De cerveza, 10 de vino o 3 de whiskey de alta graduación) en la mayoría de los varones y no más de una copa al día en las mujeres y personas obesas	2 – 4 mm Hg

DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension

* Para todos los FRCV no fumar

+ Los efectos de la realización de estas modificaciones son dosis y tiempos dependientes y podrían ser mayores en algunos individuos.

La tendencia de la presión arterial incrementada con la edad en las sociedades occidentales tales como Estados Unidos, puede depender de factores ambientales tales como la dieta, el estrés y la inactividad. La incidencia de la hipertensión en la población

geriátrica en México es muy alta y es un determinante significativo del riesgo cardiovascular en este grupo. Nuestra población mexicana tiende a ser más cada vez obesa, a consumir grandes cantidades de sodio y pocas de potasio, calcio y magnesio en la dieta y a disminuir el ejercicio con el aumento de la edad. Los cambios en la senectud y la disminución de los baroreceptores sensitivos parecen contribuir no solo al aumento de la presión arterial, sino también a una imparidad en el reflejo postural y la hipotensión ortostática.

La hipertensión arterial en la vejez se está incrementando por la resistencia vascular; el tratamiento de la hipertensión diastólica en esta etapa de la vida está asociado con la disminución en la morbilidad y mortalidad cardiovascular y aunque el tratamiento de la hipertensión sistólica puede no disminuir de manera inmediata la mortalidad cardiovascular, sí parece disminuir la incidencia de ictus (accidente cerebrovascular), de ahí la importancia del oportuno tratamiento preventivo.

Una mayor reactividad vascular en el paciente hipertenso mayor, puede reflejar un decremento en la actividad de la membrana para el bombeo de sodio y un decremento de la actividad de los receptores betadrenérgicos así como también cambios estructurales relacionados con la edad, por lo que la aproximación terapéutica inicial en los pacientes hipertensos mayores, debería generalmente consistir en una reducción del ingreso de calorías y de la sal y en un incremento del ejercicio físico aeróbico como caminar.

Modificaciones en el Estilo de Vida para Prevenir y Mejorar la Hipertensión*⁶⁵ ambos factores, relacionados con el estilo de vida.

1.11.3 Prevalencia del Tratamiento

En México, de acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000, se encontró que de una muestra total de 38.377 individuos, y de los cuales el 30,5 % tenía hipertensión arterial, solamente un 46 % refirió estar en tratamiento y aproximadamente un 20% de ellos no tenían control.

1.12 Control de la Hipertensión Arterial

La Organización Mundial de Salud ha reportado que el control inadecuado de la PA es responsable del 62% de la enfermedad cerebrovascular y del 49% de la enfermedad cardíaca isquémica, con escasa variación por el género. Los últimos datos de estudios observacionales en más de un millón de individuos indican que la muerte por enfermedad isquémica cardíaca (EIC) y enfermedad cerebrovascular (ECV) se incrementa progresivamente y en forma lineal desde los niveles de presión sanguínea tan bajos como una sistólica de 115 mmHg y diastólica de 75 mmHg. El riesgo incrementado se presenta en todos los grupos etarios desde los 40 a los 89 años. Por cada incremento de 20 mmHg en la presión sistólica y de 10 mmHg en la presión diastólica, se duplica la mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca (EIC) y por enfermedad cerebrovascular y (ECV). Estos análisis llevaron a un replanteamiento en la clasificación de la hipertensión arterial durante el último reporte del Comité Nacional de HTA en Estados Unidos.

La frecuencia de control de la hipertensión arterial en la actualidad, aunque ha mejorado, está muy por debajo de los objetivos de salud del 50% (originalmente objetivo para el año 2000 y que se ha extendido al 2010). En la mayoría de los pacientes, reducir la PAS se ha considerado más difícil que

reducir la PAD. Aunque se puede conseguir un control efectivo de la PA en la mayoría de los pacientes hipertensos, la mayor parte requerirán 2 o más fármacos antihipertensivos. La insuficiente prescripción de modificaciones de estilo de vida, de dosis adecuadas de antihipertensivos o de combinaciones adecuadas, pueden proporcionar un control inadecuado de la PA.³⁸

A pesar de la acumulación constante de datos, muchas de las decisiones en el manejo de la hipertensión deben continuar siendo tomadas sin el soporte de la evidencia de estudios clínicos disponibles. El problema con el control y tratamiento óptimo de la hipertensión es especialmente importante para los países de Europa del este y central, dada la alta prevalencia de hipertensión, pero las razones de esos problemas son las mismas en los países de la Europa del Oeste y los Estados Unidos pudiendo ser las mismas en nuestro país. Estas razones y obviamente los problemas de cumplimiento y de inercia terapéutica son las razones más importantes de que la hipertensión continúe siendo el principal factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y el más grande contribuidor a la mortalidad mundial.³⁹

En la población del estudio EURIKA (Estudio Europeo sobre Prevención y Manejo del Riesgo Cardiovascular en la Práctica Diaria) desarrollado en 12 países europeos incluyendo España entre mayo de 2009 y enero de 2010 y en los que participaron 7437 pacientes mayores de 50 años con al menos un factor de riesgo cardiovascular y sin padecer Enfermedad Cardiovascular; se encontró que la ausencia del control de los factores de riesgo analizados en el estudio, entre los que se encontraba la hipertensión arterial, fue responsable de casi el 30% del riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular. La presión arterial elevada, fue entonces responsable del 32,7% del riesgo cardiovascular.³⁶

En los resultados de la ENSA 2000 en México, se observó que entre las personas con hipertensión, se detectaron estar en tratamiento un 46% y aproximadamente 20% de ellas estaban controladas. ($< 140/90$ mmHg).⁶⁴

1.13 Mortalidad cardiovascular atribuible a la presión arterial hipertensión

El aumento en la presión arterial es responsable de 7,6 millones de muertes por año alrededor del mundo (13,5% del total), más que ningún otro factor de riesgo. Cerca del 54% del ACV o stroke y 47% de la enfermedad coronaria, son atribuibles a la elevada presión arterial. Más del 80% de esta carga ocurre en países de bajo y mediano ingreso (PBMI). La presión arterial y la mortalidad cardiovascular están aumentando rápidamente en los países de bajo y mediano ingreso y aunque la presión arterial y la mortalidad cardiovascular específicas por edad están bajando en las naciones desarrolladas, el número total de muertes cardiovasculares continúa aumentando acorde con el rápido envejecimiento de las sociedades.^{71, 72, 73}

Alrededor del mundo, 7,6 millones de muertes prematuras (cerca de 13,5% del total global) fueron atribuidos a la presión arterial elevada. Cerca del 57% del stroke y 47% de la enfermedad coronaria en el mundo es atribuible a la elevada presión arterial. Cerca de la mitad de esta carga fue en gente con hipertensión; la restante, fue con aquellos con menor grado de presión arterial elevada. En total, cerca del 80% de la carga atribuible ocurrió en economías bajas y la mitad ocurrió en personas de 45 – 69 años de edad de bajo y mediano ingreso.⁷⁴

Las tasas de enfermedades cardiovasculares ECV están cambiando rápidamente en países industrializados y no industrializados; los Estados Unidos, Canadá, Australia y la mayoría de Europa Occidental, tienen experiencias de disminución en la mortalidad por enfermedad cardiovascular desde que las estadísticas vitales se

registraron por vez primera en el siglo 20 temprano. Datos nacionales de enfermedad isquémica coronaria (EIC), llegaron a estar disponibles en los Estados Unidos a través de cambios en los certificados de defunción codificados después de la II Guerra Mundial. Incrementos pronunciados en la mortalidad debida a las ECV fueron observadas desde entonces hasta 1968, cuando la mortalidad por EIC comenzó a caer bruscamente. Una disminución similar en EIC fue descrita subsecuentemente en la mayoría de los países industrializados incluyendo Australia, Canadá, y muchos de Europa Occidental.

Desde 1968, la mortalidad ajustada por edad debida al accidente cerebrovascular ha declinado casi un 75% en los Estados Unidos mientras que la EIC ha disminuido un 60%. Se estima que aproximadamente una tercera parte a una mitad de este declive, está directamente relacionada con los bajos niveles de factores de riesgo. Mucho de los efectos restantes son atribuidos a una mejor atención clínica y a la prevención terciaria. Logros en la reducción en la mortalidad por ECV similar a aquellos en los Estados Unidos son ahora uno de los más importantes retos a los que se enfrentan los países no industrializados.⁷⁵

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis

El desconocimiento parcial de la prevalencia de la HTA en México y la falta de un análisis profundo y detallado sobre el tratamiento, control y mortalidad atribuible a la hipertensión arterial, nos lleva a plantearnos la hipótesis principal de esta tesis. Saber en qué situación se encuentra esta patología que produce una alta morbilidad y mortalidad en países tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

2.2 Objetivo del Estudio

Estimar el control, conocimiento, manejo y prevalencia de la presión arterial en población adulta de México y la mortalidad por enfermedad cerebrovascular atribuible a la elevación de la TA.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar el control de la Hipertensión arterial en la población mexicana con edad mayor o igual a 18 años.
2. Estimar el nivel de conocimiento, tratamiento de la hipertensión y prevalencia arterial en la misma población.
3. Estimar el riesgo y número de muertes por Enfermedad Cerebrovascular atribuible a la elevación de la presión arterial , específicamente en la población mayor de 50 años.
4. Aplicar la metodología de análisis exploratorio de datos espaciales.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Metodología

3.1 Diseño de la encuesta

Los datos analizados en esta tesis corresponden a las personas incluidas en la Encuesta de Salud y Nutrición del año 2006 realizada en México (ENSANUT 2006) ²², que tuvieran una edad igual o mayor a 20 años. ENSANUT está diseñada para recabar información relacionada con el estado de salud y nutrición de la población mexicana, la calidad y respuesta de los servicios de salud, las políticas y programas que inciden en la salud poblacional y el gasto en salud que realizan los hogares mexicanos. En esta encuesta se recogen datos relacionados con:

- 1,- Estado nutricional de los niños y adultos en México
- 2,- Estado de salud de la población mexicana y la prevalencia de algunos padecimientos crónicos e infecciosos
- 3,- Percepción de la población sobre la calidad del sistema de salud en el estado
- 4,- Percepción de la población sobre la respuesta del sistema de salud en el estado
- 5,- Características sociodemográficas de los hogares que incurren en un gasto catastrófico como consecuencia de la afectación de la salud de sus miembros
- 6,- El impacto en salud del Programa Oportunidades

La información recabada a nivel estatal permite diferenciar las características de la población urbana y rural, distribuir a la población en cuatro estratos de ingreso y ubicarla en los principales grupos poblacionales (niños, escolares, adolescentes, adultos y adultos mayores).

3.1.1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis definidas para la encuesta son las siguientes:

- Hogar es el conjunto de personas, relacionadas o no por algún grado de parentesco, que habitualmente duermen en una misma vivienda o bajo el mismo techo, beneficiándose de un ingreso común, aportado por uno o más de los miembros del hogar
- Utilizadores de servicios de salud son las personas del hogar que buscaron o recibieron atención dentro de los seis meses anteriores a la fecha de la encuesta, ya fuera por enfermedad, lesión, accidente o por prevención y rehabilitación. La utilización de los servicios de salud incluye vacunación, revisión del niño sano, planificación familiar, cuidado del embarazo, prueba del papanicolau, servicio dental, obtención de certificado médico, atención de las brigadas de salud, pláticas de educación para la salud, programa de control de diabetes o hipertensión arterial
- Niños son las personas del hogar entre 0 y 9 años de edad
- Adolescentes son las personas del hogar que se encuentran en el grupo de edad de 10 a 19 años
- Adultos son las personas del hogar mayores de 19 años

3.1.2 Cobertura geográfica y de unidades

La información obtenida de la ENSANUT 2006²² permite el cálculo de indicadores estatales con representatividad de las áreas urbanas y rurales de cada entidad federativa. Por razones de tipo operativo no se incluyen las viviendas colectivas como instalaciones militares, cárceles, conventos, hoteles, asilos, etcétera.

3.1.3 Estratificación

La estratificación de las unidades muestrales se realizó tomando en consideración las variables de tamaño de localidad y estatus de incorporación al Programa Oportunidades tal como se indican en los siguientes apartados A y B.

De esta manera, de acuerdo con las características de cada estado, se obtuvo un máximo de seis estratos por entidad federativa.

Apartado A

Estratos por tamaño de localidad. México, ENSANUT 2006²²

Estrato Descripción

I.- Ciudad o área

II.- Ciudades y metropolitana áreas metropolitanas

III.- Resto de las ciudades de 100.000 y más habitantes y o capitales de estado II.

Complemento

IV.- Localidades de 2.500 urbano a 99.999 habitantes III. Rural ■ Localidades con menos de 2 500 habitantes

Apartado B

Estratos por estatus de incorporación a *Oportunidades*. México, ENSANUT 2006²²

Estrato Descripción

I.- *Oportunidades* ■ Localidades incorporadas al Programa Oportunidades

II.- No *Oportunidades*

III.- Localidades no incorporadas al Programa Oportunidades

3.1.4 Tamaño de muestra

Para la determinación del tamaño de muestra de la ENSANUT 2006²² se consideró que la menor proporción de importancia (prevalencia mínima de interés) que debía estimarse con precisión era 8,1 por ciento. Además, consideró que los estimadores estatales obtenidos por la encuesta deberían tener un error relativo máximo de 25%, un nivel de confianza de

95%, una tasa de no respuesta de 20% y un efecto de diseño de 1,7, se determinó un tamaño de muestra de al menos 1.476 hogares. En 13 entidades el tamaño de muestra se elevó hasta un máximo de 1.620 viviendas, para poder garantizar un mínimo de 300 hogares incorporados al Programa Oportunidades. Así, el tamaño de muestra nacional fue de 48.600 viviendas, lo que permite estimar prevalencias de 0,4%.

3.1.5 Esquema de selección

El diseño muestral de la ENSANUT 2006²² es probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados. Por razones de carácter operativo, el esquema de selección es diferencial entre los estratos de estudio. En los estratos I y II el esquema de selección es idéntico, mientras que en el estrato III existe una variación.

Estratos I y II

- En la primera etapa se seleccionaron áreas geoestadísticas básicas (AGEB) con probabilidad proporcional al tamaño (PPT) definido por el número de viviendas particulares habitadas en el AGEB
- Para cada uno de los AGEB seleccionados se eligieron seis manzanas con probabilidad proporcional a su número de viviendas
- Posteriormente, en cada una de las manzanas seleccionadas se realizó una selección de seis viviendas usó muestreo sistemático con arranque aleatorio
- En cada una de las viviendas seleccionadas, y siempre que la composición del hogar lo permitió, se seleccionaron, mediante el uso de muestreo aleatorio simple, un adulto, un adolescente, un niño y un utilizador de servicios de salud, según las definiciones dadas anteriormente. La encuesta se aplicó en todos los hogares de la vivienda seleccionada

- A cada uno de los individuos seleccionados al interior del hogar se les aplicó la entrevista siguiendo el cuestionario correspondiente

Estrato III

En el caso de las localidades que conforman el estrato III, el esquema de selección fue como sigue:

- Las unidades primarias de muestreo fueron AGEB que contenían localidades que conformaban el estrato III. La probabilidad de seleccionar un AGEB fue proporcional al número de viviendas particulares habitadas en él. Se seleccionaron tantos AGEB como correspondió al tamaño de muestra del estrato en la entidad
- La Unidad Secundaria de Muestreo (USM) estuvo constituida por las localidades o conjuntos de localidades que agrupaban un mínimo de 120 viviendas. Estas USM se seleccionaron con probabilidad proporcional al número de viviendas particulares habitadas que conglomeraban
- Para cada localidad o grupo de localidades seleccionadas se extrajo una muestra aleatoria sistemática de tres segmentos de 12 viviendas cada uno
- En cada una de las viviendas que conformaron los segmentos seleccionados se aplicó la encuesta a todos los hogares que éstas incluyeran. Siempre que la composición del hogar lo permitiera, se seleccionaron un adulto, un adolescente, un niño y un utilizador de servicios, según las definiciones dadas anteriormente. Esta selección se realizó mediante muestreo aleatorio simple

3.2 Recogida de datos

Los datos de la encuesta fueron recogidos en las visitas realizadas a los hogares mediante una entrevista personal y examen físico. La entrevista se realizó siguiendo un

cuestionario estructurado y los encuestadores fueron personal de salud entrenados en la recogida de datos sobre la salud socio-demográficos y personales. En el cuestionario se solicitaba respondieran a preguntas relacionadas con la obesidad, depresión, accidentes, diabetes tipo 2, presión arterial alta, enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo como hábito tabáquico y consumo de alcohol, así como sobre la actividad física que realiza habitualmente.

Se realizaron mediciones antropométricas donde se incluyó el peso, talla y circunferencia de la cintura. Las mediciones de la talla se realizaron con un equipo estándar con una precisión de 0,1 cm y un error de 5 mm, y el peso se obtuvo mediante una balanza digital con un error 0,1 kg.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado, y las personas encuestadas se agruparon según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS, los puntos de corte fueron: bajo peso ($<18,5$ kg/m²), peso normal (18,5-24,9 kg/m²), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m²) y obesidad (≥ 30 kg/m²).

La Presión arterial (PA) se midió en dos ocasiones, con métodos estandarizados, en el brazo dominante una vez hubieran pasado al menos cinco minutos desde que la persona se sentara, se utilizó un esfigmomanómetro de mercurio estándar calibrados. A los participantes se les pidió respondieran a las siguientes preguntas relacionadas con la historia clínica de la hipertensión y el estado actual de tratamiento: ¿En alguna ocasión un médico le ha dicho que tiene la presión arterial alta? ¿Está tomando medicamentos para controlar su presión arterial? Para confirmar la utilización de medicación se solicitó al encuestado que mostrará la medicación que toma.

3.3 Definición de Hipertensión Arterial

En la presente tesis se definió como paciente hipertenso a la persona que cumpliera los criterios propuestos por Burt et al (Tabla 1), basado en los niveles de presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD). También se utilizaron para caracterizar a un encuestado como hipertenso la respuesta afirmativas a algunas de las siguientes preguntas: ¿Alguna vez un médico le dijo que usted tiene presión arterial alta? y ¿Está usted tomando medicamentos para controlar su presión arterial alta (hipertensión)?.

Tabla VIII. Criterios de clasificación de la Hipertensión arterial

Categoría	Criterio*
Normotenso	TAS <140 mmHg y TAD <90 mmHg; personas que no están tomando medicación antihipertensiva.
Hipertenso	TAS \geq 140 mmHg o TAD \geq 90 mmHg o personas que están tomando medicación antihipertensiva.
Hipertensión present but subject un Conocimiento of it.	TAS \geq 140 mmHg o TAD \geq 90 mmHg; persona que responde "No" a la pregunta "¿Alguna vez un médico le dijo que tiene la presión arterial alta?"
Acknowledged, untratado Hipertensión	TAS \geq 140 mmHg o TAD \geq 90 mmHg; personas que responden "Sí" a la pregunta: ¿Algún médico le ha dicho que tiene la presión arterial alta?. Pero no está tomando medicación antihipertensiva.
Hipertenso tratado, no controlados	Persona que responde "sí" a la pregunta sobre el tratamiento de la Hipertensión y Conocimiento pero tiene una TAS \geq 140 mmHg. o un TAD \geq 90mm Hg.
Hipertenso, tratado, controlado	Persona que responde "sí" a la pregunta sobre el tratamiento de la Hipertensión y Conocimiento pero tiene una TAS <140 mmHg. y TAD <90 mm Hg.

*TAS Tensión arterial Sistólica y TAD tensión arterial Diastólica.

3.4 Cálculo del Riesgo atribuible y mortalidad por enfermedad cardiovascular

Se calculó la fracción atribuible poblacional (FAP) de la mortalidad cardiovascular atribuible a una PAS superior a la óptima (≥ 20 mm Hg) para la población mexicana de ≥ 50 años de edad. En base a la mortalidad y tamaño de la población de México en 2010, este es el rango de edad en el que se prevé que ocurran la mayoría de muertes cardiovasculares y la PA sistólica es el principal predictor de riesgo cardiovascular.

La FAP se calculó para cada grupo de edad (por décadas) y categoría de PAS (i)^{76,77}, según la fórmula clásica^{79,80}: $FAP_i = P_i (RR_i - 1) / (1 + \sum P_i [RR_i - 1])$. Para el total de las categorías de PAS se utilizó la fórmula: $FAP = \sum_i P_i (RR_i - 1) / (1 + \sum P_i [RR_i - 1])$, donde RR_i representa el riesgo relativo de muerte por ECV en cada grupo de edad y nivel de PAS (respecto a la categoría de referencia <120 mm Hg) y P representa la prevalencia de la PAS en la población estudiada en cada categoría "i" y grupo de edad.^{79,80} Los valores de RR fueron extraídos del *Prospective Studies Collaboration*, un meta-análisis de 61 estudios sobre PA y mortalidad, que incluyó datos sobre 1 millón de individuos sin ECV previa registrada al principio del estudio.²

Con el fin de crear grupos según la PA utilizadas en las guías internacionales y las guías locales en México,^{65,77,78,83} se utilizó el RR en el punto medio de cada categoría de PA reflejado en el *Prospective Studies Collaboration*. Los porcentajes de las categorías de PAS fueron extraídas de la encuesta nacional de México²¹ para individuos de ≥ 50 años sin ECV clínica previa. Por último, el número de muertes cardiovasculares atribuibles a cada categoría de PA y dentro de cada grupo de edad se calculó multiplicando el FAP correspondiente por el número de muertes por ECV registradas en cada grupo de edad en la población mexicana ≥ 50 según las estadísticas oficiales de 2010 (DGIS 2012). Las siguientes causas de mortalidad

fueron consideradas muertes por ECV: cardiopatía coronaria (códigos I20-I25), accidente cerebrovascular (I60-69, G45), y otras enfermedades cardiovasculares incluyendo insuficiencia cardíaca (I50), enfermedad hipertensiva (I10-I15), aterosclerosis (I70), muerte súbita (I46.1), enfermedad reumática del corazón (I05-I09), y embolia pulmonar (I26) de acuerdo con el sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades, 10^a revisión.⁸⁴

Se estimaron, para la población mexicana mayor de 50 años, el riesgo atribuible (RAP) y el número de muertos por enfermedad cardiovascular atribuibles a la alta PAS (≥ 120 mmHg), de acuerdo a las ecuaciones indicadas anteriormente. La prevalencia de BP se calculó partiendo de los datos de la encuesta y para los grupos de edad 50-59 años y 60-89 años. Las muertes por enfermedad cardiovascular en México (2008) se obtuvieron de los datos de mortalidad oficiales.

Finalmente, el número de muertes debidas a enfermedades cardiovasculares consideradas atribuibles a la hipertensión, se calcularon en función de los grupos de edad multiplicando los RAP por el número de muertos por enfermedad cardiovascular

3.5 Análisis Estadístico

En el presente estudio, se incluyeron un total de 33.098 mexicanos adultos con edad mayor o igual a 20 años de entre 45.446 adultos mexicanos encuestados.

3.5.1 Estadística descriptiva

Para las variables cuantitativas se calcularon la medida de tendencia central media y el error estándar como medida de dispersión. Para las variables cualitativas, se calcularon las

frecuencias absolutas y relativas (prevalencia de hipertensión) y como medida de dispersión se estimó el Intervalo de Confianza al 95%. En todos estos cálculos se tuvo presente el modelo de muestreo utilizado en la encuesta. En todos los cálculos se trabajó con el coeficiente de ponderación que fue obtenido de la misma base de datos de ENSANUT.

3.5.2 Estadística Inferencial

Para comparara entre los diferentes grupos las variables cuantitativas se utilizó la prueba de hipótesis t de Student (dos muestras independientes) y el ANOVA de un factor.

Para comparar la prevalencia (proporción) de diferentes factores y/o variables cualitativas entre subgrupos, se aplicó la prueba estadística chi al cuadrado. Para identificar posible factores pronósticos relacionados con los eventos hipertensión, conocimiento y control de la hipertensión se utilizó el modelo multivariante de regresión logística. Se calcularon los diferentes OR y el Intervalo de Confianza al 95% para cada OR.

3.6 Análisis exploratorio de datos espaciales

Método de Mapas

El estudio de los patrones de distribución espacial de la prevalencia, tratamiento, conocimiento y control de la Hipertensión en la población adulta en México se lleva a cabo mediante el empleo del método análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA, por sus siglas en inglés). ESDA es un conjunto de técnicas que se utilizan para describir y visualizar la distribución espacial, identificar lugares atípicos o valores atípicos espaciales, descubrir patrones de asociación espacial, clúster espaciales, y sugerir regímenes espaciales u otras formas de heterogeneidad espacial.⁸¹ Como parte de la ESDA, se emplean medidas globales

y locales de autocorrelación espacial para medir y analizar el grado de dependencia entre las observaciones de un espacio geográfico. Si bien las medidas globales nos ayudan a explorar la naturaleza de la distribución general de nuestras variables de interés, las medidas locales nos informan de la importancia y el tipo de asociación espacial local entre las unidades espaciales.

Como parte de la ESDA y con el fin de explorar el significado de la asociación espacial de las variables en estudio se utiliza el estadístico de I Moran Global. Esta estadística nos ayuda a probar si nuestras variables se distribuyen al azar, o si existen agrupaciones espaciales a través de los estados de la república mexicana.

Sin embargo, el estadístico global proporciona sólo un conjunto limitado de medidas de asociación espacial que no considera el caso de las variaciones locales de autocorrelación espacial. El I de Moran local, o también llamado Índice Local de Asociación Espacial (LISA por sus siglas en inglés), permite la descomposición del indicador global, el cual a su vez ayuda a explorar el grado de la significancia de la aglomeración con valores similares en magnitud alrededor de una observación particular.⁸² Así se pueden presentar cuatro opciones de asociación espacial de la variable en estudio: a) Alto-Alto (HH): que representa un estado con una alta tasa de prevalencia, tratamiento, control o conocimiento de la hipertensión con estados vecinos también con una tasa alta prevalencia, tratamiento, control o conocimiento de la hipertensión, b) Alto-Bajo (HL): cuando un estado con un alto valor está rodeado de vecinos con valores bajos, c) Bajo-Alto (LH): cuando un estado con un valor de tasa baja tiene vecinos con valores altos de tasa, y d) Bajo-Bajo (LL): donde un estado con una baja tasa de alguna de las variables tiene vecinos con valores igualmente bajos de la esa misma tasa.

Otra característica de ESDA es la posibilidad de explorar relaciones espaciales entre dos variables. El LISA bivariado es una simple extensión de la LISA univariado de la que podemos obtener un coeficiente de correlación espacial y la significancia estadística de dos variables. El cual se utiliza para ver la relación espacial entre la prevalencia de la hipertensión con variables como: tratamiento, conocimiento y control de la hipertensión en la población adulta en México.

Todos los estimadores se ajustaron en función del diseño complejo de la encuesta (ENSANUT 2006). Tanto para el cálculo de estimadores como la aplicación de pruebas estadísticas o cálculo de coeficientes de los modelo de regresión logística. Los análisis se realizaron con los procedimientos de "Survey Data" en STATA v.11.1 (StataCorp. LP, College Station, 2010) para explicar el diseño de muestreo complejo. En todos los cálculos realizados se tomó como nivel de significación el valor $p \leq 0,05$, para test de dos colas y potencia del 80%.

4. RESULTADOS

4.1 Población incluida en el estudio

De las 45.446 encuestas realizadas a lo largo de todos los estados de la República de México, se pudieron incluir en el presente trabajo 33.098. (Figura 1) De las 12.346 encuestas que no se analizaron, en el 70% de ellas la causa de retirada del estudio fue por ausencia de dos mediciones de PAS y/o PAD. El 30% restante presentaron valores anómalos, en una o en ambas mediciones o bien, presentaron valores de PAD superiores a la PAS.

Al analizar la submuestra de encuestas correspondiente a personas hipertensas que conocían su situación clínico, en 300 no se indicaba si estaba siendo tratados o no de su hipertensión arterial.

4.2 Distribución de encuestas analizadas por estados

En la tabla IX se muestra, de manera comparada, la distribución de las viviendas encuestadas según el diseño de ENSANUT 2006 y las estudiadas en el presente trabajo de tesis.

Como puede apreciarse, en ningún caso las diferencias entre el porcentaje de viviendas encuestadas, según el modelo de muestreo de ENSANUT, y las válidas para el presente estudio superan el 1% en términos absolutos. Los estados con una diferencia de representatividad menor fueron Quintana Roo, con un diferencial de 0,93 y Baja California con un 0,84. El estado con mayor representación porcentual sobre ENSANUT fue Tlascala con un incremento de viviendas, en cifra absoluta, de 0,51.

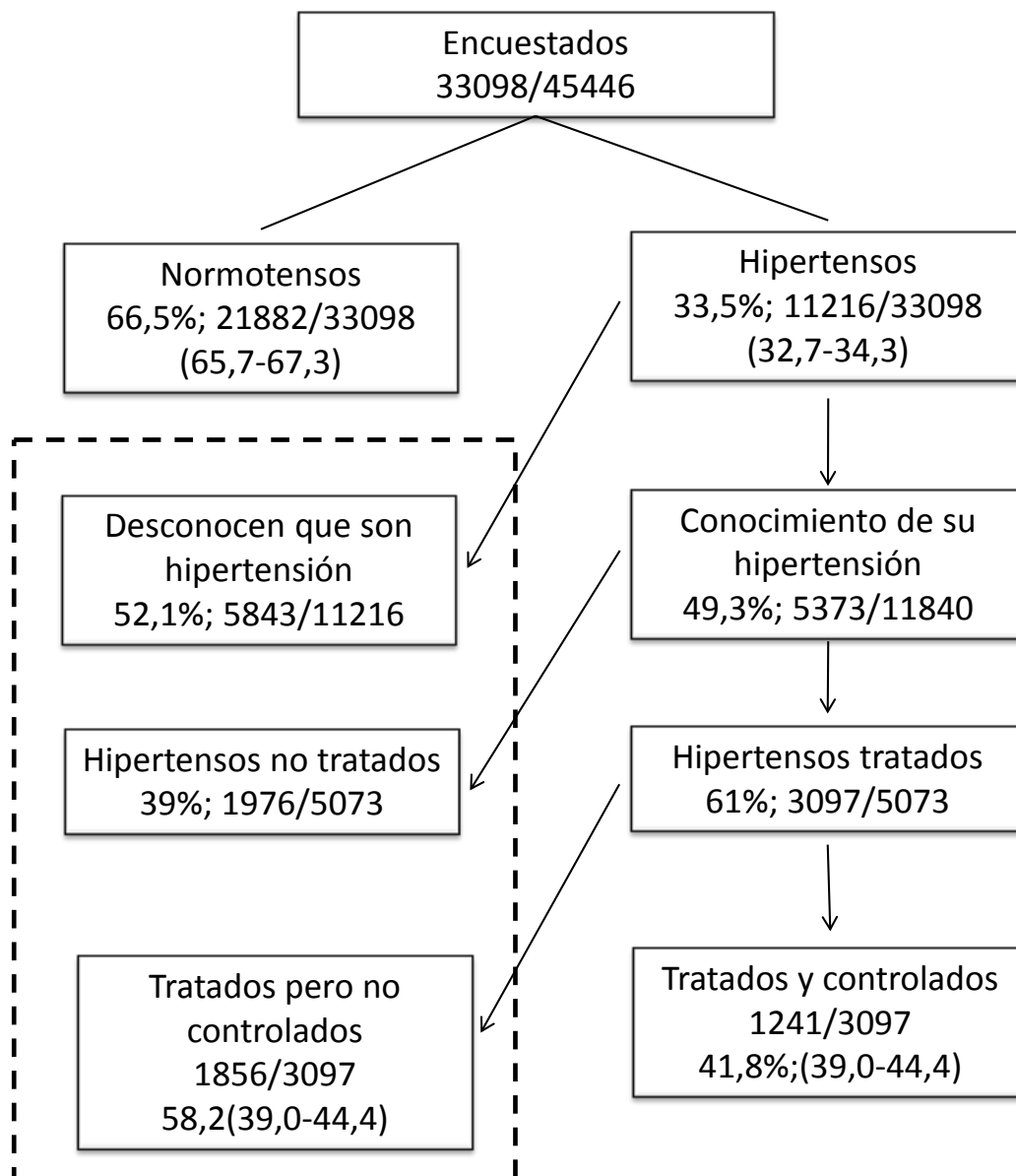
Figura 1. Distribución de encuestados incluidos en el análisis

Tabla IX. Número y porcentaje de viviendas encuestadas incluidas en el estudio

Entidad	Viviendas Encuestadas	Viviendas En el análisis
Aguascalientes	1620 (3,33)	1049 (3,2)
Baja California	1476 (3,04)	715 (2,2)
Baja California Sur	1476 (3,04)	1004 (3)
Campeche	1476 (3,04)	980 (3)
Coahuila	1476 (3,04)	925 (2,8)
Colima	1620 (3,33)	1005 (3)
Chiapas	1476 (3,04)	1097 (3,3)
Chihuahua	1476 (3,04)	1086 (3,3)
Distrito Federal	1476 (3,04)	877 (2,6)
Durango	1548 (3,19)	1123 (3,4)
Guanajuato	1512 (3,11)	1043 (3,2)
Guerrero	1476 (3,04)	1120 (3,4)
Hidalgo	1476 (3,04)	1054 (3,2)
Jalisco	1620 (3,33)	1055 (3,2)
México	1620 (3,33)	976 (2,9)
Michoacán	1476 (3,04)	1159 (3,5)
Morelos	1620 (3,33)	1256 (3,8)
Nayarit	1584 (3,26)	1104 (3,3)
Nuevo León	1476 (3,04)	1035 (3,1)
Oaxaca	1476 (3,04)	1133 (3,4)
Puebla	1476 (3,04)	969 (2,9)
Querétaro	1512 (3,11)	948 (2,9)
Quintana Roo	1620 (3,33)	796 (2,4)
San Luis Potosí	1476 (3,04)	1063 (3,2)
Sinaloa	1548 (3,19)	1006 (3)
Sonora	1476 (3,04)	977 (3)
Tabasco	1476 (3,04)	1108 (3,3)
Tamaulipas	1476 (3,04)	980 (3)
Tlaxcala	1548 (3,19)	1219 (3,7)
Veracruz	1476 (3,04)	1115 (3,4)
Yucatán	1584 (3,26)	1048 (3,2)
Zacatecas	1476 (3,04)	1073 (3,2)
Nacional	48 600	33098

4.3 Representatividad de los encuestados según población mayor de 20 años en México

En la tabla X se muestran los resultados de la comparación, en relación a la edad y el sexo, de las personas incluidas y las cifras obtenidas del censo de población mexicana. En términos generales, las 33.098 encuestas analizadas se distribuyen de manera muy similar a los datos obtenidos del censo de 2010 de la República de México. Destacar que únicamente en el caso de personas entre 20 y 35 años la representatividad es 3 puntos porcentuales menor, el resto de grupos tanto por edad como sexo no presentan diferencias destacables.

Tabla X. Comparación población estudiada frente a población México

Edad	ENSANUT 2006	Población México
20 - 35	12,803 (36,7%)	27.151.246 (40,29%)
35 - 50	10,906 (39,9%)	26.295.234 (39,02%)
50 - 65	5,569 (11,2%)	7.011.831 (10,40%)
>65	3,820 (12,1%)	6,938,913 (10,30%)
Sexo		
Mujeres	20,033 (58,80%)	35.261.064 (52,32%)
Hombres	13,065 (41,20%)	32.136.160 (47,65%)

4.4 Características de los encuestados

La media de edad de los encuestados fue de 42,7. Las frecuencias por grupo de edad se muestran en la tabla XI y figura 2. El grupo de edad con mayor representación fue el de 20-34 años con un 36,7% mientras que el correspondiente a ≥ 75 años estuvo representado por un 4,5%.

La media de edad en varones fue de 35,6 años y en mujeres de 37,5 años, las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas.

La distribución de edades en función del sexo presentó valores similares a la muestra total, teniendo una mayor participación las personas de edades comprendidas entre 20 y 34 años, cuyas frecuencias fueron de 37,5% y 35,6% para mujeres y hombres respectivamente. Al igual que en la muestra total, el grupo con menor representación fue el de las personas que tenían una edad igual o superior a 75 años con valores del 4,4% y 4,7% para mujeres y hombres.

En la figura 2 se muestra la pirámide de edad de las personas encuestadas que se han incluido en el presente trabajo. Como se puede ver, es mayor la representación de mujeres que de hombres en la encuesta, este dato coincide con lo expuesto en el apartado anterior donde se indicó que tanto en la población de México como en la propia encuesta es mayor la proporción de mujeres que de hombres.

Del total de encuestas analizadas el 58,8% correspondían a mujeres y el 41,2% a hombres.

El 77% de los encuestados procedían del medio urbano mientras que el 23% restante lo eran del medio rural. Esta diferencia se mantuvo cuando se disgregó la muestra por el sexo. En relación a los datos de exploración clínica, la media de IMC global fue de 27,8 kg/m², siendo superior en mujeres (28,4 kg/m²) que en hombres (27,1 kg/m²). Un resultado similar se obtuvo al analizar el perímetro abdominal, siendo ligeramente superior en mujeres (96,8 cm) que en hombres (95,6cm).

El porcentaje de personas que presentaban obesidad fue superior en mujer con un 62,9% de la muestra frente al 23,3% de la muestra masculina.

El 43,9% de las personas consultadas, afirmaron realizar una actividad física moderada. Este resultado es significativamente superior en las mujeres representando el 53,2% de ellas frente al 30,8% de los hombres.

En cuanto al factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, lo representa el hábito sedentario alcanzando una cifra del 63,6% de la muestra. El hábito tabáquico (consumo de tabaco en la actualidad) se confirmó en el 27,7%. Admitieron ser bebedores habituales el 32%, siendo más frecuente en el sexo masculino (46,7%) que en el femenino (14,4%).

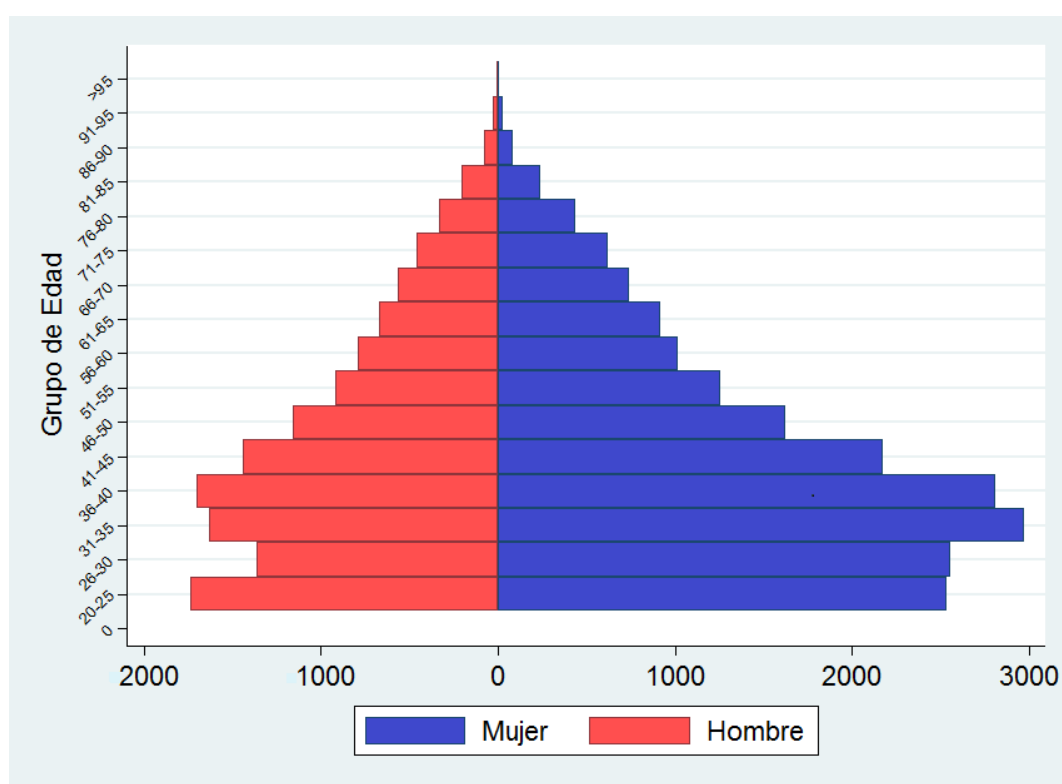


Figura 2.- Pirámide de edad por sexo correspondiente a las encuestas incluidas en el estudio

El 7,4% de las personas estudiadas, afirmaron presentar diabetes mellitus. Un 8,9% presentaban niveles altos de colesterol y el 4,7% tenían los triglicéridos en niveles altos.

Tabla XI. Características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio (N=33.098)

	Todos %(95% CI)	Mujer %(95% CI)	Hombre %(95% CI)
Edad (años) media (es)	42,7(0,1)	42,3(0,2)	43,4(0,2)
20-34	36,7(35,9-37,5)	37,5(36,5-38,5)	35,6(34,3-36,9)
35-44	23(22,3-23,7)	24(23,1-24,9)	21,6(20,6-22,6)
45-54	16,9(16,3-17,5)	16,6(15,8-17,4)	17,3(16,3-18,3)
55-64	11,2(10,7-11,7)	10,4(9,8-11,1)	12,4(11,5-13,3)
65-74	7,6(7,1-7,9)	6,9(4-7,5)	8,4(7,7-9,1)
≥75	4,5(4,2-4,8)	4,4(4-4,9)	4,7(4,2-5,2)
Sexo			
Mujeres	58,8(57,9-59,6)		
Hombres	41,2(40,4-42)		
Procedencia			
Urbana	77(22,7-23,2)	23,1(22,5-23,6)	22,7(21,9-23,5)
Rural	22,9(22,7-23,2)	76,9(76,3-77,4)	77,2(76,4-78)
Índice de masa corporal (kg/m²)	27,8(0,04)	28,4(0,06)	27,1(0,06)
Perímetro abdominal	96,3(0,2)	96,8(0,3)	95,6(0,2)
Obesidad abdominal (Sí)	46,8(46-47,6)	62,9(61,9-63,9)	23,3(22,1-24,3)
Actividad física			
Intensa	33,7(32,9-34,5)	25,6(24,7-26,5)	45,3(43,9-46,6)
Moderada	43,9(43,2-44,8)	53,2(52,2-54,3)	30,8(29,6-31,9)
Ligera o ninguna	22,3(21,6-22,9)	21,1(20,2-22)	23,9(22,8-25,1)
PAS clínica (mmHg) mean (se)	122,1(0,1)	120,3(0,2)	124,4(0,2)
PAD clínica (mmHg) mean (se)	78(0,1)	76,7(0,1)	79,8(0,1)
Factores de riesgo	% (95% CI)	% (95% CI)	% (95% CI)
Tabaco	27,7(26,9-28,5)	14,4(13,6-15,3)	46,7(45,4-47,9)
Alcohol	32 (31,2-64,4)	17,7(16,8-18,6)	52,3(51,1-53,7)
Sedentarismo	63,6 (62,8-64,4)		46,7(45,4-47,9)
Diabetes	7,4 (6,9-7,8)	7,4(6,9-8)	7,3(6,6-8)
Colesterol	8,9 (8,5-9,5)	9,6(8,9-10,2)	8,1(7,4-8,8)
Triglicéridos	4,7 (4,3-5,0)	4,7(4,2-5,1)	4,7(4,1-5,2)
Enfermedad cardiovascular o renal previa	% (95% CI)	% (95% CI)	% (95% CI)
Infarto	1.1 (0,9-1,3)	1(0,8-1,2)	1,3(1-1,6)
Angina de pecho	0,9 (0,7-1)	1(0,8-1,2)	0,7(0,5-0,9)
Insuficiencia cardíaca	1,2 (0,9-1,4)	1,3(1-1,6)	1(0,7-1,3)
Embolia cerebral	0,4 (0,3-0,5)	0,4(0,3-0,5)	0,4(0,3-0,5)
Otras enf. Cardiovasculares	2,2 (2,0-2,5)	2,5(2,1-2,8)	1,9(1,5-2,3)
Insuficiencia renal	0,9 (0,8-1,1)	0,9(0,7-1,1)	1,1(0,7-1,3)
Tratamiento antihipertensivo	% (95% CI)	% (95% CI)	% (95% CI)
Fármacos anti-hipertensivos	80,2 (78,2-82,2)	82,5(80,2-84,8)	75,9(72,1-79,7)

En cuanto a la enfermedad a los antecedentes de enfermedad cardiovascular o renal, la patología más frecuente fue la insuficiencia cardíaca, representando el 1,2% de las personas encuestadas. Los diferentes cuadros clínicos, se observan con similares frecuencias tanto en mujeres como hombres.

Tabla XII. Valores medios de PAS y PAD por Estado

Estado	PAS Mean(se)	PAD Mean(se)
Aguascalientes	122,8(0,6)	77,8(0,4)
Baja California	121,8(0,7)	77,9(0,5)
Baja California Sur	123,9(0,6)	78,1(0,4)
Campeche	123,1(0,6)	78,9(0,3)
Coahuila	122,7(0,5)	79,8(0,3)
Colima	120,7(0,6)	77,8(0,3)
Chiapas	120,2(0,5)	76,6(0,3)
Chihuahua	123,3(0,5)	78,4(0,3)
Distrito Federal	121,2(0,5)	77,6(0,4)
Durango	126,8(0,6)	80,1(0,4)
Guanajuato	122,3(0,5)	79,5(0,3)
Guerrero	121,4(0,5)	76,7(0,3)
Hidalgo	121,5(0,5)	77,8(0,4)
Jalisco	120,9(0,5)	78,1(0,3)
México	119,9(0,6)	77,4(0,4)
Michoacán	122,6(0,5)	78,5(0,3)
Morelos	119,9(0,4)	76,5(0,3)
Nayarit	123,6(0,5)	78,3(0,3)
Nuevo León	121,1(0,4)	78,4(0,3)
Oaxaca	120,6(0,4)	76,3(0,3)
Puebla	121,7(0,5)	77,6(0,4)
Querétaro	122,8(0,6)	78,8(0,4)
Quintana Roo	121,4(0,6)	76,8(0,4)
San Luis Potosí	123,2(0,5)	77,3(0,3)
Sinaloa	124,6(0,6)	78,9(0,4)
Sonora	127,3(0,6)	81,1(0,4)
Tabasco	122,7(0,6)	79,8(0,4)
Tamaulipas	123,1(0,5)	78,6(0,3)
Tlaxcala	119,9(0,5)	76,3(0,3)
Veracruz	124,3(0,5)	77,4(0,3)
Yucatán	124,4(0,5)	79,6(0,3)
Zacatecas	125,4(0,6)	79,8(0,4)

El 80,2% de los hipertensos estudiados, estaban tenían algún tipo de tratamiento para su hipertensión.

4.5 Cifras promedio de PAS y PAD

En las tablas de la XI a la VII y en la figura 3 se muestran los resultados del análisis, tanto de manera numérica como gráfica mediante la metodología de análisis de mapas, relacionados con las cifras promedio de PAS y PAD.

En toda la serie, el promedio de PAS fue de 122,1 mmHG y de 78 mmHg en el caso de la PAD. Los valores de PAS y PAD fueron ligeramente superiores en hombres en relación a las mujeres.

No se observaron grandes variaciones de las cifras de PAS y PAD al disgregarlos por estados de la República de México.

Figura 3. Cifras promedio de PAS y PAD en México

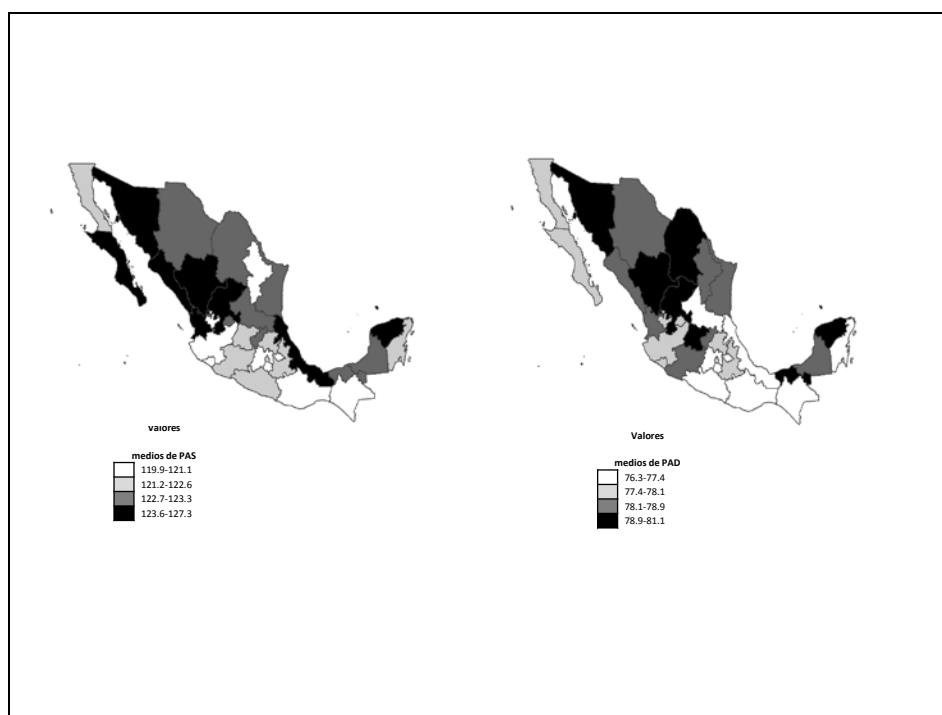


Tabla XIII. Presión arterial media y prevalencia de la hipertensión en la población adulta de México, según género, edad y zona de residencia

		PAS (mm Hg)	PAD (mm Hg)	Prevalencia
	N	Media (EE)	Media (EE)	% (95% IC)
Total, edad ≥ 20 años	33.098	122,1 (0,1)	78,1 (0,1)	33,5 (32,7-34,3)
20-34 años	11.797	119,4 (0,2)	77,7 (0,2)	16,8 (15,8-17,8)
35-44 años	8.376	121,9 (0,4)	79,9 (0,3)	27,0 (25,6-28,5)
45-54 años	5.265	126,1 (0,5)	81,9 (0,3)	42,2 (40,1-44,2)
55-64 años	3.459	130,6 (0,6)	82,1 (0,4)	55,6 (53,1-58,1)
65-74 años	2.521	134,5 (0,9)	81,1 (0,5)	65,6 (62,8-68,4)
≥ 75 años	1.680	134,1 (1,1)	79,1 (0,7)	60,8 (57,2-64,3)
Hombres, edad ≥ 20 años	13.065	124,4 (0,2)	79,8 (0,1)	34,4 (33,2-35,7)
20-34 años	4.393	129,6 (0,6)	88,4 (0,4)	19,5 (17,7-21,2)
35-44 años	3.176	132,4 (0,9)	90,1 (0,5)	29,4 (26,9-31,8)
45-54 años	2.184	137,6 (0,7)	90,2 (0,5)	41,0 (37,9-44,1)
55-64 años	1.488	140,7 (0,8)	88,4 (0,6)	51,4 (47,5-55,3)
65-74 años	1.082	143,2 (1,2)	85,9 (0,7)	59,1 (54,9-63,3)
≥ 75 años	742	144,6 (1,1)	83,6 (0,8)	58,7 (53,3-64,1)
Mujeres, edad ≥ 20 años	20.033	120,3 (0,2)	76,7 (0,1)	32,8 (31,8-33,8)
20-34 años	7.404	122,6 (0,2)	73,1 (0,2)	14,9 (13,7-16,2)
35-44 años	5.200	117,4 (0,3)	76,6 (0,2)	25,5 (23,7-27,3)
45-54 años	3.081	124,5 (0,4)	79,8 (0,3)	43,0 (40,3-45,7)
55-64 años	1.971	131,4 (0,6)	81,7 (0,4)	59,2 (56,0-62,3)
65-74 años	1.439	136,3 (0,8)	81,5 (0,5)	71,0 (67,4-74,7)
≥ 75 años	938	134,9 (0,9)	78,8 (0,5)	62,4 (57,6-61,7)
Zona de residencia				
Urbana	9.575	123,3 (0,2)	78,4 (0,1)	33,7 (32,8-34,7)
Rural	23.523	121,7 (0,1)	77,9 (0,1)	32,6 (31,3-33,9)

Tabla XIV. Valores medios de PAS y PAD por regiones

	PAS	PAD	Hipertenso	Tratado	Controlado
Región	Mean(se)	Mean(se)	%	(%)	(%)
Norte	135,7(0,4)	86,9(0,3)	31,7(30,4-32,9)	84,2(81,5-86,8)	13,7(12,1-15,4)
Centro	133,9(0,6)	85,1(0,4)	26,7(25-28,3)	78(73,4-82,7)	16,2(13,5-18,9)
Centro-Poniente	135,5(0,5)	86,6(0,3)	30,3(29,8-31,6)	84,2(81,3-87)	15,2(13,3-17,2)
Sur	137,4(0,5)	85,9(0,3)	28,1(26,8-29,4)	74,7(70,7-78,8)	12,9(11,1-14,8)

Tabla XV. Valores medios de PAS y PAD por regiones

	PAS	PAD	Hipertensos	Tratados	Controlado
Región	Mean(se)	Mean(se)	%	(%)	(%)
Norte	135,7(0,4)	86,9(0,3)	31,7(30,4-32,9)	84,2(81,5-86,8)	13,7(12,1-15,4)
Centro	133,9(0,6)	85,1(0,4)	26,7(25-28,3)	78(73,4-82,7)	16,2(13,5-18,9)
Centro-Poniente	135,5(0,5)	86,6(0,3)	30,3(29,8-31,6)	84,2(81,3-87)	15,2(13,3-17,2)
Sur	137,4(0,5)	85,9(0,3)	28,1(26,8-29,4)	74,7(70,7-78,8)	12,9(11,1-14,8)

Tabla XVI. Valores medios de PAS y PAD por regiones

Sexo		PAS	PAD	Hipertensos	Tratados	Controlado
	Región	Mean(se)	Mean(se)	%	(%)	(%)
Mujer	Norte	137,1(0,6)	87,5(0,3)	29,7(28,1-31,3)	86,6(83,5-89,6)	17(14,6-19,4)
	Centro	138,3(0,9)	87,3(0,6)	24,4(22,3-26,4)	79,9(74,5-85,3)	21,3(17,2-25,4)
	Centro-Poniente	138,1(0,7)	87,6(0,4)	28,6(26,9-30,3)	86,8(83,6-90,1)	19(16,3-21,8)
	Sur	139,2(0,7)	86,3(0,4)	26,6(24,9-28,3)	77,1(72,2-81,9)	15,9(13,2-18,7)
Hombre						
	Norte	139,4(0,6)	89,8(0,4)	34,2(32,3-36,0)	79,7(74,8-84,6)	10,1(8,0-12,2)
	Centro	136,7(0,9)	89,7(0,6)	30,1(27,3-32,9)	74,6(65,8-83,4)	10,2(6,9-13,4)
	Centro-Poniente	138,7(0,6)	89,9(0,4)	32,8(30,6-34,9)	78,9(73,3-84,5)	10,4(7,7-13,1)
	Sur	140,6(0,7)	88,4(0,5)	30,4(28,3-32,5)	70,1(63,0-77,3)	9,3(7,0-11,5)

Tabla XVII. Valores medios de PAS y PAD por grupos de edad y regiones

Edad		PAS	PAD	Hipertensos	Tratados	Controlado
	Región	Mean(se)	Mean(se)	%	(%)	(%)
20-35	Norte	130,1(0,7)	90,9(0,5)	13,4(11,9-14,9)	54,3(39,1-69,5)	10,5(6,5-14,4)
	Centro	131,7(2,4)	91,6(1,1)	9,1(7,4-10,8)	37,5(15,6-59,4)	7,8(2,8-12,8)
	Centro-Poniente	130,2(0,9)	89,1(0,7)	13,2(11,5-14,9)	62,2(47,5-76,8)	10,5(6,1-15)
	Sur	132,3(1,1)	88,7(0,9)	12,3(10,8-13,9)	51,6(35,4-67,7)	13,1(8,1-18,2)
35-64						
	Norte	138,3(0,5)	89,4(0,3)	37,8(36,1-39,6)	83,5(80,2-86,8)	13,8(11,7-15,9)
	Centro	135,9(0,8)	89,2(0,6)	31,4(28,9-33,9)	72,2(65,4-79,1)	17,2(13,4-21,1)
	Centro-Poniente	137,9(0,6)	89,9(0,4)	34,9(32,9-36,8)	82,9(78,9-86,8)	14,5(11,9-17,1)
	Sur	139,2(0,6)	88,6(0,4)	32,2(30,3-34,1)	71,6(66,1-77,1)	12,1(9,9-14,4)
65-75						
	Norte	144,6(1,1)	85,8(0,7)	64,2(59,6-68,8)	90,5(85,9-95,1)	13,7(9,6-17,8)
	Centro	143,4(1,5)	85,9(1,1)	66,9(60,5-73,3)	88,4(81,2-95,7)	19,2(12,8-25,6)
	Centro-Poniente	143,4(1,5)	86,6(0,7)	59,6(54,5-64,6)	91,3(86,4-96,1)	19,4(14,4-24,4)
	Sur	144,6(1,5)	83,9(0,8)	57,2(51,9-62,4)	84,6(77,7-91,6)	15(10-20)
>75	Norte	140,8(1,2)	83,9(0,9)	64,2(58,3-70,1)	93,7(88,8-98,6)	19,9(13,9-26,1)
	Centro	144,6(1,5)	83,9(1,2)	55,6(47,4-63,8)	93,6(87,6-99,6)	15,6(8,5-22,7)
	Centro-Poniente	145,2(1,6)	83,7(0,9)	58,4(52,4-64,5)	90,2(83,9-96,5)	20,5(14,1-26,8)
	Sur	148,8(1,9)	81,5(1,1)	55,8(49,2-62,3)	91,2(85,3-97,1)	14,9(8,2-21,5)

4.6 Prevalencia de la Hipertensión

La prevalencia estimada en las 33.098 encuestas fue del 33,5% (IC al 95%; 32,7-34,3) (N=11.216). (Tabla XII)(Figura 1)

Tanto las cifras de PAS y PAD como la prevalencia de hipertensión presentaron una tendencia creciente a lo largo de las décadas de edad tanto en hombre como en mujeres ($p=0.03$). (Tabla. XIII)

Aproximadamente el 10% de la muestra estudiada presentaban niveles Alto-normal de presión arterial, más frecuente en mujeres que en hombres, y en un 4% de los casos analizados presentaban cifras óptimas de presión arterial (Tabla. XVIII) Como era de esperar, la mayoría de los pacientes presentaron un estadio I de hipertensión.

Tabla XVIII. Clasificación de los niveles de presión arterial según (SEH-JNC)

Nivel	Total	Mujer	Hombre
	% (CI 95%)	%(95% CI)	%(95% CI)
Optima (PAS < 120 y PAD<80)	3,6 (2,9-4,1)	5,1(4,2-6,1)	1,7(1,2-2,2)
Normal (PAS:120-129 y/o PAD: 80-84)	9,3(8,3-10,2)	10,9(9,5-12,3)	7,3(6-8,6)
Alta-Normal (PAS:130-139 y/o PAD:85-89)	9,6(8,7-10,6)	11,1(9,8-12,4)	7,8(6,5-9,1)
Alta Nivel 1 (PAS: 140-159 y/o PAD: 90-99)	56,3(54,8-57,9)	51,6(49,6-53,6)	62,1(59,9-64,3)
Alta Nivel 2 (PAS:160-179 y/o PAD:100-109)	14,9(13,8-15,9)	14,9(13,5-16,3)	14,8(13,2-16,4)
Alta Nivel 3 (PAS \geq 180 y/o PAD \geq 110)	6,3(5,6-6,9)	6,3(5,3-7,2)	6,3(5,2-7,3)

4.7 Tasa de prevalencia de la hipertensión en población adulta (modelo espacial)

Al aplicar el ESDA y estimar el I-Moran Global para la tasa de prevalencia de la hipertensión en población adulta, se encuentra que hay evidencia estadística para

rechazar la hipótesis nula de que los datos se distribuyen aleatoriamente, es decir si hay presencia de autocorrelación espacial, al obtener un I-Moran de 0.4162 con un p-valor de 0,001. Para encontrar si existen los cluster espaciales se estima el LISA y se obtiene lo siguiente.

Figura 4. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de la hipertensión en población adulta en los estados de México



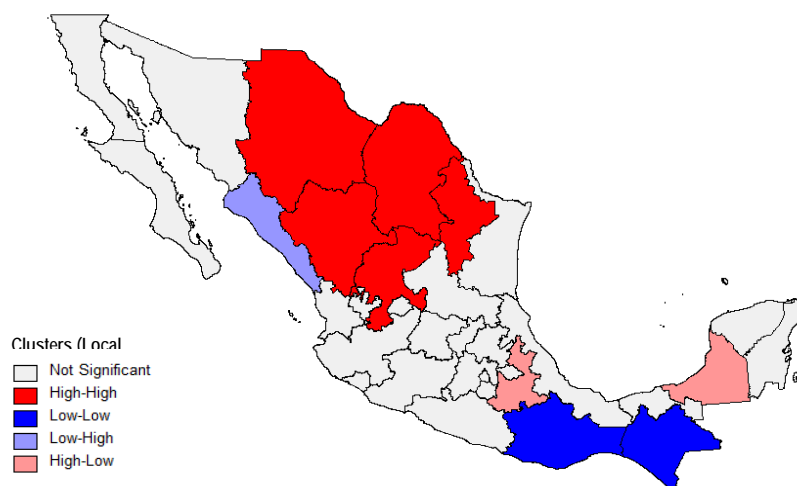
Dado estos resultados se observa que la concentración de estados con altas tasas de prevalencia de hipertensión con vecinos que presentan altas tasas de prevalencia de hipertensión en población adulta se concentran en los estados del noroeste de la república mexicana como: Durango, Sinaloa, Nayarit y Baja California. Por su parte en la zona centro se presenta un cluster o concentración con estados con baja tasa de prevalencia de hipertensión con vecinos con baja tasa, entre estos estados se encuentran: Veracruz, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Guerrero y Oaxaca.

4.8 Tasa de tratados de hipertensión en población adulta (modelo espacial)

Al aplicar el ESDA y estimar el I-Moran Global para la tasa de tratados en hipertensión en población adulta, se encuentra que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que los datos se distribuyen aleatoriamente, es decir si hay

presencia de autocorrelación espacial, al obtener un I-Moran de 0.2467 con un p-valor de 0,02. Para encontrar si existen los cluster espaciales se estima el LISA y se obtiene lo siguiente.

Figura 5. Clusters espaciales de la tasa de tratados de Hipertensión en población adulta en los estados de México



Según los resultados obtenidos, se observa que la concentración de estados con altas tasas de tratados de hipertensión con vecinos que presentan altas tasas de tratados de hipertensión en población adulta se concentran en los estados del norte de la república mexicana como: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y Nuevo León. Por su parte en la zona centro-sur se presenta un cluster o concentración con estados con baja tasa de tratados con vecinos con baja tasa, entre estos estados se encuentran: Oaxaca y Chiapas, los dos estados más pobres de México.

No obstante lo anterior, se puede mencionar que se da la presencia de dos estados con alta tasa de tratados con vecinos con baja tasa, estos son: Puebla y Campeche. Por su parte, Sinaloa presente significancia de ser un estado con baja tasa de tratados con vecinos con tasas altas de tratados en hipertensión.

Tasa de conocimiento que tienen hipertensión por la población adulta

Al aplicar el ESDA y estimar el I-Moran Global para la tasa de tratados en hipertensión en población adulta, se encuentra que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que los datos se distribuyen aleatoriamente, es decir no hay presencia de autocorrelación espacial global, al obtener un I-Moran de 0.0521 con un p-valor de 0.19. Sin embargo, es interesante explorar si existen cluster espaciales, utilizando el I-Moran local, por lo cual se estima el LISA y se obtiene lo siguiente.

Figura 6. Clusters espaciales de la tasa de los que conocen que tiene Hipertensión, en población adulta en los estados de México



Los resultados muestran que la concentración de estados con altas tasas de que conocen que tiene la hipertensión con vecinos que presentan altas tasas de conocimiento de esta problemática, se presenta solo en uno de los estados del norte de la república mexicana como lo es Baja California. Por su parte en la zona centro se presenta un cluster o concentración con estados con baja tasa de conocimiento con vecinos con baja tasa de conocimiento de este padecimiento, entre estos estados se encuentran: Distrito Federal y Puebla.

Por lo tanto, se observa que gran parte de la población adulta en casi todo México no tiene conocimiento de este padecimiento.

4.9 Tasa de controlados que tienen hipertensión en la población adulta (modelo espacial)

Al aplicar el ESDA y estimar el I-Moran Global para la tasa de controlados en hipertensión en población adulta, se encuentra que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que los datos se distribuyen aleatoriamente, es decir no hay presencia de autocorrelación espacial global, al obtener un I-Moran de -0.1345 con un p-valor de 0,20. Sin embargo, es interesante explorar si existen cluster espaciales, utilizando el I-Moran local, por lo cual se estima el LISA y se obtiene lo siguiente.

Figura 7 Clusters espaciales de la tasa de controlados que tiene Hipertensión, en población adulta en los estados de México



En función de resultados se observa que no se presenta la concentración de estados con altas tasas de controlados que tiene la hipertensión con vecinos que presentan altas tasas de contralados de esta problemática. Solo se encuentra al Distrito Federal con significancia estadística, por lo cual se puede aseverar que no existen medidas de control en la hipertensión en la población que tiene dicho padecimiento.

4.10 Lisa Bivariado

Para conocer la autocorrelación parcial entre dos variables se estima el LISA bivariado, entre la tasa de prevalencia de la hipertensión en población adulta versus las siguientes variables:

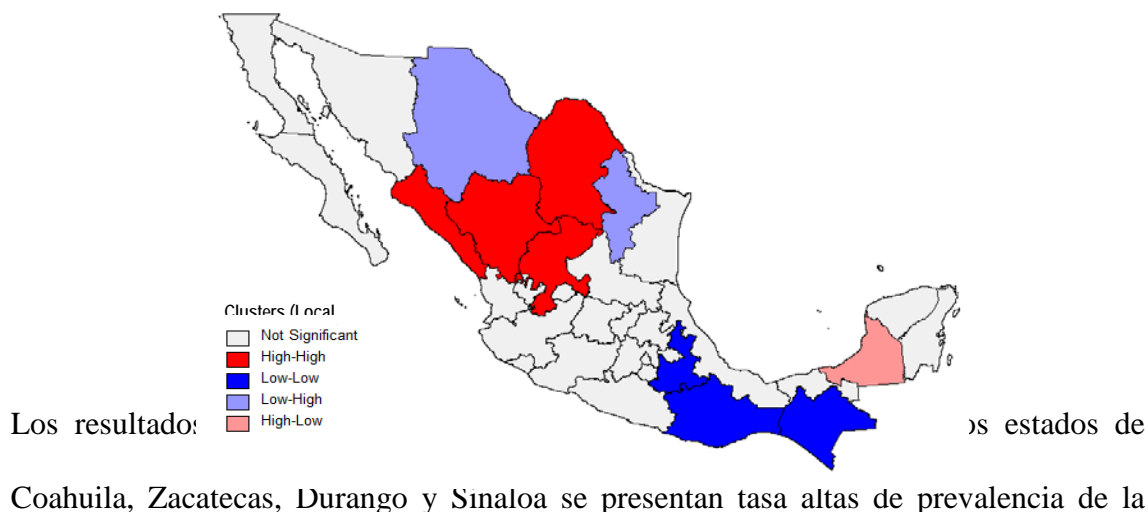
- Tasa de tratados
- Tasa de conocimiento del padecimiento
- **Tasa de controlados del padecimiento.**

Lisa Bivariado: tasa de prevalencia de hipertensión vs. tasa de tratados

Al estimar el LISA se encuentra un I-Moran de: 0.3013, positivo y significativo con una p-valor de 0,006, lo cual nos indica que existe evidencia estadística que hay una relación espacial positiva entre la tasa de prevalencia de la hipertensión y la tasa de tratados.

Por otra parte para conocer cómo se distribuye geográficamente esta correlación entre ambas variables, se estima el Lisa Bivariado y se encuentra lo siguiente.

Figura 8. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de tratados de hipertensión en población adulta en los estados de México



hipertensión con vecinos con tasas altas de tratados en este padecimiento. Por su parte en el Centro-Sur del país se presentan cluster en donde se dan tasas bajas de prevalencia de hipertensión con bajas tasa de tratados en sus vecinos, este cluster está integrado por los estados de: Puebla, Oaxaca y Chiapas.

4.11 Lisa Bivariado: tasa de prevalencia de hipertensión vs. tasa de conocimiento del padecimiento (modelo espacial)

Al estimar el LISA se encuentra un I-Moran de: 0.1551, positivo pero no significativo con una p-valor de 0,057, lo cual nos indica que no existe evidencia estadística que hay una relación espacial global entre la tasa de prevalencia de la hipertensión y la tasa de conocimiento.

Por otra parte para conocer cómo se distribuye geográficamente esta correlación entre ambas variables de manera local, se estima el Lisa Bivariado y se encuentra lo siguiente.

Figura 9. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de conocimiento de hipertensión en población adulta en los estados de México



Los resultados nos refieren que en el estado de Baja California, en la zona norte de México, se presenta una relación entre la tasa altas de prevalencia de la hipertensión con vecinos con tasas altas de conocimiento de este padecimiento. Por su parte en el Distrito Federa, en el centro del país, se presentan tasas bajas de prevalencia de hipertensión con bajas tasa de conocimiento de este padecimiento en la población de sus vecinos.

Por su parte, aparecen estado como Tamaulipas, en la zona noreste de México, en donde se presentan tasas altas de prevalencia de la hipertensión y bajas tasa de conocimiento de sus vecinos.

4.12 Lisa Bivariado: tasa de prevalencia de hipertensión vs. tasa de control del padecimiento (modelo espacial)

Al estimar el LISA se encuentra un I-Moran de: -0.0237, negativo pero no significativo con una p-valor de 0,57, lo cual nos indica que no existe evidencia estadística de que hay una relación espacial global entre la tasa de prevalencia de la hipertensión y la tasa de control.

Por otra parte para conocer cómo se distribuye geográficamente esta correlación entre ambas variables de manera local, se estima el Lisa Bivariado y se encuentra lo siguiente.

Figura 10. Clusters espaciales de la tasa de prevalencia de Hipertensión y la tasa de control de hipertensión en población adulta en los estados de México



En el Distrito Federal, en la zona centro de México, se presenta una relación entre tasas bajas de prevalencia de la hipertensión con vecinos con altas tasas de conocimiento de este padecimiento. Cabe mencionar, que esto refuerza la tesis de que no existe un control general entre la población de México para hacer frente este padecimiento.

Asimismo, se estima la relación espacial de las siguiente variables: Tasa de tratados de hipertensión versus: i) tasa de conocimiento del padecimiento y ii) tasa de control del padecimiento.

En relación a esto, se obtiene que no existe evidencia estadística de que exista correlación espacial global entre la tasa de tratados y de conocimiento de la hipertensión en la población adulta en México. Sin embargo, se pueden observar localizaciones de correlación espacial local entre ambas variables. Como se muestra en la siguiente figura.

Figura 11. Clusters espaciales de la tasa de tratamiento y conocimiento de hipertensión en población adulta en los estados de México



Se observa que estados como Chihuahua y Jalisco presentan altas tasas de tratamiento con vecinos con altas tasas de conocimiento. Por su parte Baja California, presenta bajas tasas de tratamiento con vecinos con altas tasas de conocimiento. Por otra parte, sale significativo que el Distrito Federal presente bajas tasas de tratamiento con vecino con baja tasas de conocimiento.

.....En relación a la tasa de tratados versus la tasa de controlados de hipertensión se obtiene que no existe evidencia estadística de que exista correlación espacial global entre ambas tasas. Sin embargo, se pueden observar localizaciones de correlación espacial local entre ambas variables, esto se presenta en la zona centro del país, en particular en el Distrito Federal. Lo cual vuelve a referir que no existe un control en este padecimiento en la población en México, ni aun en los que están tratados.

Figura 12. Clusters espaciales de la tasa de tratamiento y control de hipertensión en población adulta en los estados de México



Así se encuentra que en el Distrito Federal se presentan altas tasas de tratamiento con vecinos con altas tasas de conocimiento. Por su parte Baja California, presenta bajas tasas de tratamiento con vecinos con altas tasas de conocimiento. Por otra

parte, sale significativo que el Distrito Federal presente bajas tasas de tratamiento con vecino con baja tasas de conocimiento.

Figura 13. Prevalencia y tratamiento de la Hipertensión en México Conocimiento, tratamiento y control de la hipertensión

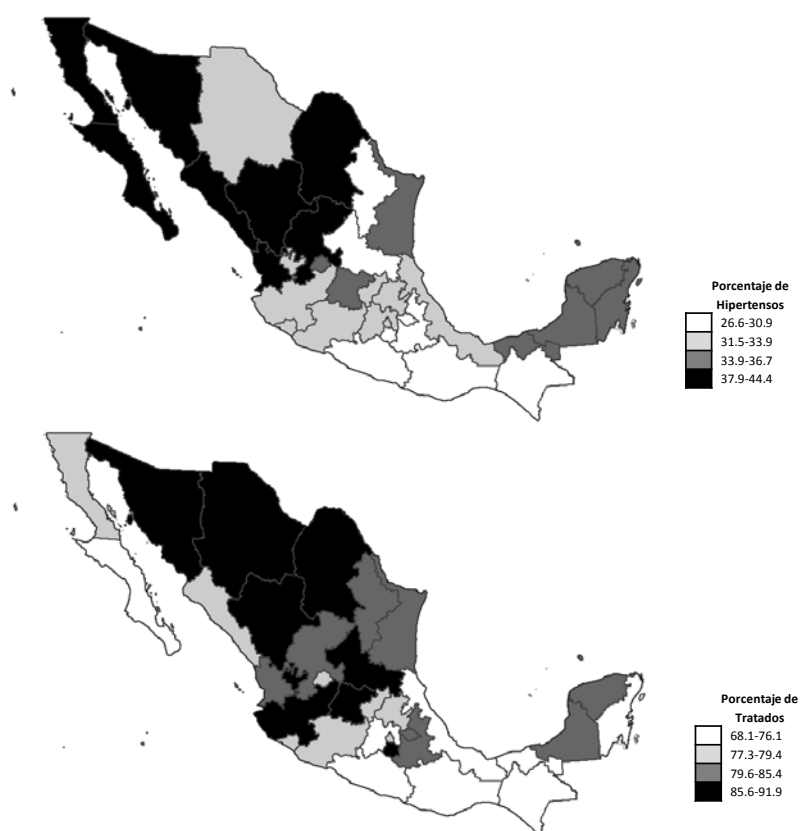


Figura 14. Conocimiento y Control de la Hipertensión en México

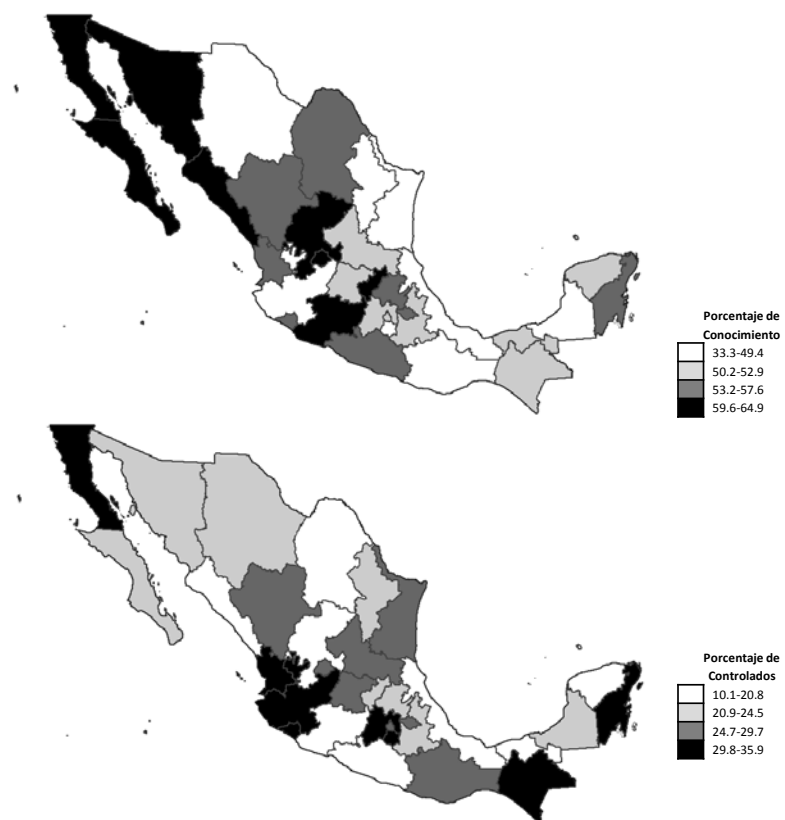


Tabla XIX. Prevalencia de la hipertensión, tratamiento, conocimiento y control por estado

Estado	Hipertensos (%)(95% CI)	Tratados (%)(95% CI)	Conocimiento (%)(95% CI)	Controlado (%)(95% CI)
Aguascalientes	35,7(32,3-39,1)	77,4(69,5-85,3)	60,8(52,1-69,5)	29,1(23,9-34,2)
Baja California	38(34-41,9)	77,3(68,3-86,2)	59,6(49,5-69,8)	31,1(24,9-37,3)
Baja California Sur	39,1(35,8-42,5)	74,5(66,4-82,7)	61,6(53,1-70,2)	24,5(19,9-29,1)
Campeche	35,2(31,9-38,5)	85,3(75,7-94,8)	48(37,6-58,5)	21,5(16,6-26,4)
Coahuila	39,2(35,8-42,7)	90,2(84,6-95,7)	53,7(44,1-63,4)	19,5(15-23,9)
Colima	33,8(30,4-37,3)	77,6(69,6-85,6)	54,8(45,7-63,9)	33,6(27,6-39,6)
Chiapas	26,6(23,7-29,4)	76,1(67-85,1)	52,5(42,4-62,5)	31,6(25,7-37,6)
Chihuahua	31,5(28,5-34,6)	91,9(87,2-96,7)	43(34,1-52)	23,9(18,7-29,1)
Distrito Federal	33,4(29,9-36,9)	78,9(71,2-86,7)	52,6(44-61,2)	29,5(23,8-35,2)
Durango	41,1(37,9-44,4)	85,7(79,5-91,8)	56,1(47,9-64,3)	24,7(20,0-29,5)
Guanajuato	35,8(32,5-39)	87,4(81-93,7)	52,5(43,6-61,4)	28,8(23,7-34,1)
Guerrero	27,7(24,8-30,6)	75,6(65,5-85,6)	57,1(46,3-67,9)	17,0(12,6-21,5)
Hidalgo	32,6(29,4-35,8)	77,7(67,9-87,4)	53,2(42,9-63,5)	24,3(19,1-29,4)
Jalisco	33,9(30,6-37,4)	86,5(79,6-93,4)	47,7(38,5-56,9)	30,3(24,7-35,9)
México	33,9(30,3-37,4)	75(65,5-84,6)	51,9(41,5-62,4)	35,9(29,7-42,3)
Michoacán	33,9(30,9-36,9)	77,5(69,5-85,4)	63,7(55,2-72,3)	10,1(14,5-23,6)
Morelos	26,6(23,8-29,3)	86,3(80,1-92,6)	33,3(25,1-41,6)	35,5(29,6-41,4)
Nayarit	38,1(35,1-41,5)	80,9(74,2-87,5)	53,2(45,1-61,3)	29,8(24,9-34,7)
Nuevo León	30,3(27,2-33,4)	82,5(74,5-90,6)	41,2(31,9-50,5)	24,3(18,9-29,6)
Oaxaca	28,8(25,8-31,7)	72,9(63,3-82,6)	49,4(39,7-59)	29,7(24,0-35,3)
Puebla	29,2(25,9-32,5)	80,5(70,6-90,3)	52,7(41,1-64,3)	24,3(18,9-29,6)
Querétaro	32,1(28,7-35,4)	79,4(69,4-89,4)	60,2(48,8-71,6)	20,9(15,1-25,2)
Quintana Roo	34,7(30,8-38,6)	68,1(55,9-80,4)	57,6(45,9-69,3)	31,4(27,7-38,2)
San Luis Potosí	30,9(27,9-33,9)	86,6(80-93,3)	50,2(41,4-58,9)	27,4(22,0-32,7)
Sinaloa	39,4(36,1-42,7)	78,7(70,6-86,7)	59,9(50,7-69)	20,8(16,4-25,3)
Sonora	44,4(41-47,9)	85,6(79,6-91,5)	64,9(56,9-72,9)	21,5(17,0-26,0)
Tabasco	36,7(33,6-39,8)	74,4(65,7-83)	51,9(43,1-60,8)	20,2(15,9-24,4)
Tamaulipas	35,1(31,8-38,4)	83,9(77,4-90,3)	49,4(40,6-58,1)	26,2(21,1-31,3)
Tlaxcala	28,6(25,8-31,5)	79,6(71,1-88,2)	54,8(44,9-64,7)	26,3(21,1-31,4)
Veracruz	33,9(30,8-31,5)	73,6(64,9-82,2)	48,9(39,7-58,1)	18,3(13,9-22,6)
Yucatán	36,6(33,4-39,9)	79,7(70,4-88,9)	52,9(43,7-62,2)	17,6(13,4-21,8)
Zacatecas	37,9(34,7-41,2)	85,4(78,7-92,1)	64,9(56,4-73,4)	19,9(15,7-24,3)

Tabla XX. Concienciación, tratamiento y control de la hipertensión en México, según género, edad y zona de residencia

Género y edad	Pacientes con hipertensión, conscientes % (95% CI)	Pacientes en tratamiento entre los conscientes % (95% IC)	Pacientes controlados entre los tratados % (95% IC)	Pacientes controlados entre los hipertensos %
Género				
Hombres	31,4 (29,4-33,3)	60,3 (56,4-64,9)	36,6 (32,0-41,2)	6,9
Mujeres	58,6 (56,9-60,5)	61,0 (57,1-64,9)	44,2 (41,0-47,5)	23,4
Edad				
20-34	43,9 (40,6-47,3)	16,8 (13,0-20,6)	73,6 (64,3-82,9)	5,4
35-44	43,8 (40,7-46,9)	40,7 (35,9-45,4)	49,9 (42,7-57,2)	8,9
45-54	47,9 (44,8-51,1)	63,1 (58,6-67,6)	44,2 (38,4-50,1)	13,4
55-64	51,9 (48,5-55,3)	72,6 (68,2-77,0)	40,8 (34,9-46,6)	15,4
64-74	56,2 (52,5-59,9)	83,4 (79,3-87,5)	21,1 (20,1-22,1)	9,9
>74	58,5 (54,1-62,8)	85,6 (80,9-90,4)	36,3 (30,9-41,7)	18,2
Hombres, edad ≥20 años				
20-34	22,5 (18,6-26,5)	20,2 (13,0-27,4)	63,2 (44,7-81,6)	2,9
35-44	30,6 (26,0-35,1)	37,9 (29,8-46,2)	44,1 (31,7-56,5)	5,1
45-54	36,3 (31,8-41,0)	58,9 (51,2-66,7)	34,1 (23,9-44,3)	7,3
55-64	40,9 (35,7-46,5)	62,6 (53,8-71,4)	36,5 (26,1-46,9)	9,3
64-74	49,2 (43,1-55,3)	86,2 (80,7-91,6)	33,4 (24,2-42,5)	14,2
>74	51,8 (45,1-58,6)	87,9 (82,5-93,2)	34,1 (24,1-44,1)	15,5
Mujeres, edad ≥20 años				
20-34	62,4 (58,2-66,5)	15,4 (11,0-19,9)	79,0 (69,5-88,6)	7,6
35-44	53,5 (49,4-57,5)	42,0 (36,2-47,8)	52,5 (43,8-61,2)	11,8
45-54	56,0 (51,7-60,2)	65,1 (59,6-70,5)	48,6 (41,6-55,6)	17,7
55-64	59,8 (55,6-63,9)	77,6 (72,9-82,2)	42,5 (35,6-49,4)	19,7
64-74	61,2 (56,4-65,7)	81,7 (76,2-87,5)	38,1 (31,5-44,8)	19,1
>74	63,1 (57,3-68,6)	84,3 (77,5-91,1)	33,7 (25,7-41,8)	17,9
Zona de residencia				
Urbana	41,3 (38,9-43,6)	59,1 (55,3-62,8)	38,4 (33,9-42,9)	9,4
Rural	51,5 (49,9-53,2)	61,1 (58,7-63,6)	42,4 (39,3-45,6)	13,3

4.13 Carga de la hipertensión y su control

Con la información obtenida del censo del año 2010 de la República de México, donde 69 millones de personas tienen una edad mayor o igual a 20 años, se realizó una estimación, por extrapolación, del número absoluto de personas hipertensas que no

estaban controladas suponiendo que la muestra analizada es representativa de la población mejicana. (Figura 10)

Aproximadamente 2,9 millones de pacientes hipertenso tratados en la población adulta de México mantendrían las cifras de PA bajo control, es decir el 41,8% de los pacientes hipertenso tratados y el 12,6% de los pacientes hipertenso. (Figura)

Por otra parte, un total de 20,1 millones adultos con hipertensión en la población de México no estarían controlados bien sea por no estar tratados de su hipertensión (11,7 millones), o bien estar con tratamiento (4,4 millones) o bien no estar controlados a pesar de tener un tratamiento. (4 millones) (Figura 10) esto supondría un 87,4% el total de pacientes hipertenso en México.

4.14 Características y diferencias entre hipertenso en función del control, conocimiento y tratamiento farmacológico

En las tablas de la XXI a la XXIII, se muestran los resultados del análisis realizado con la finalidad de encontrar variables que pudieran discriminar entre los hipertenso según presentaran las características analizadas en esta tesis; controlados vs no controlados, conoce vs desconocen su hipertensión y siguen o no tratamiento.

A la luz de los resultados, podemos ver, en las tablas, que las mayoría de las variables estudiadas discriminan significativamente entre los dos grupos de encuestados.

En el caso de la variable control, destacar que solamente las variables nivel de colesterol ($p=0,79$), niveles de LDL ($p=0,41$) , fuma en la actualidad ($p=0,94$), obesidad

($p=0,75$), consumo de alcohol en la actualidad ($p=0,1$) y la existencia de antecedentes de enfermedades cardiovascular y renal.

En el caso del análisis en función del conocimiento, la mayoría de las variables presentaban diferencias estadísticamente significativas y, solamente no fueron significativas, las diferencias, en el caso de la existencia de diabetes mellitus previa ($p=0,51$) y los antecedentes de enfermedad cerebrovascular previa. ($p=0,06$)

Cuando se agrupan los hipertensos según estén tratados o no, observamos que las variables que no presentaban diferencias estadísticamente significativa fueron niveles de colesterol ($p=0,061$), LDL ($p=0,55$), HDL ($p=0,55$), niveles de triglicéridos ($p=0,55$) y antecedentes de haber padecido angina de pecho ($p=0,18$).

Tabla XXI. Características clínicas de los pacientes según control de la hipertensión

	Buen control (n=1241)	Mal control (n=1856)	p
	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)	
Edad (años)	47,7(46,7-48,6)	52,1(51,6-52,6)	<0,0001
Índice de masa corporal (kg/m ²)	27,5(27,4-27,6)	29,4(29,3-29,6)	<0,0001
Perímetro abdominal (cm)	99,5(98,2-100,7)	100,8(100,2-101,4)	<0,0001
PAS clínica (mmHg)	118,9(118,4-119,6)	141,4(140,8-141,9)	<0,0001
PAD clínica (mmHg)	75,8(75,3-76,2)	90,3(89,9-90,6)	<0,0001
Glucemia (mg/dl)	104,4(99,6-109,3)	130,7(126,1-135,4)	<0,0001
Colesterol total (mg/dl)	203,9(196,2-211,6)	197,8(193,9-201,7)	0,79
LDL-colesterol (mg/dl)	135,8(129,7-141,9)	130,4(127,1-133,7)	0,41
HDL-colesterol (mg/dl)	39,4(38,1-40,7)	38,3(37,5-39,1)	0,59
Triglicéridos (mg/dl)	143,4(133,1-153,8)	145,8(140,5-151,0)	<0,0001
	% (95% CI)	% (95% CI)	p
Antigüedad de la hipertensión (< 5 años)	57,4(54,7-59,9)	42,6(40,0-45,3)	<0,0001
Diabetes mellitus	9,2(7,2-11,7)	90,8(88,3-92,8)	<0,0001
Tabaquismo (≥100 cigarros)	24,6(47,5-58,9)	30,4(28,9-32)	0,0002
Tabaquismo (actualmente fuma)	53,2(47,5-58,9)	53,5(50,3-56,7)	0,94
Obesidad (IMC ≥30 kg/m ²)	57,4(54,5-60,3)	57,9(56,4-59,6)	0,75
Obesidad abdominal	37,2(34,4-40,0)	40,8(39,1-42,4)	0,03
Sedentarismo	27,5(25,0-30,2)	32,5(30,9-34,0)	0,003
Consumo elevado alcohol	27,8(25,2-30,5)	31,2(29,6-32,7)	0,10
Enfermedad coronaria			
Infarto	3,1(2,2-4,3)	2,3(1,8-2,9)	0,13
Angina de pecho	2,2(1,5-3,4)	1,5(1,2-1,9)	0,12
Insuficiencia cardíaca	3,1(2,3-4,3)	2,4(1,9-3,1)	0,23
Otras enf. cardiovasculares	5,7(4,6-7,2)	3,2(2,6-3,8)	0,0001
Enfermedad cerebrovascular	0,7(0,4-1,3)	0,8(0,6-1,1)	0,17
Insuficiencia renal	1,3(0,9-2,0)	1,5(1,1-2,0)	0,62

Tabla XXII. Características clínicas de los pacientes con información del médico sobre su hipertensión arterial (Hipertensos)

	Si conocen (n=5373)	No conocen (n=5843)	p
	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)	
Edad (años)	52,8 (51,6-49,9)	49,9 (48,9-50,9)	<0,0001
Índice de masa corporal (kg/m ²)	29,9 (29,8-30,2)	28,9 (28,7-29,1)	<0,0001
Perímetro abdominal (cm)	101,3 (100,5-102,1)	99,6 (98,8-100,3)	<0,0001
PAS clínica (mmHg)	132,1(131,3-132,9)	138,8 (138,1-139,4)	<0,0001
PAD clínica (mmHg)	82,8 (82,3-83,3)	89,9 (89,5-90,3)	<0,0001
Glucemia (mg/dl)	121,0 (116,2-125,8)	127,4 (121,6-133,2)	<0,0001
Colesterol total (mg/dl)	201,4 (196,0-206,7)	197,4 (192,8-201,9)	<0,0001
LDL-colesterol (mg/dl)	133,2 (128,9-137,6)	130,3 (126,4-134,2)	0,04
HDL-colesterol (mg/dl)	38,5 (37,5-39,6)	38,6 (37,7-39,4)	<0,0001
Triglicéridos (mg/dl)	148,1(141,6-154,6)	142,5 (135,8-149,2)	<0,0001
	% (IC 95%)	% (IC 95%)	p
Antigüedad de la hipertensión (< 5 años)			
Diabetes mellitus	47,8 (44,3-51,4)	52,2 (48,6-55,7)	0,51
Tabaquismo (≥100 cigarros)	46 (43,2-48,8)	54 (51,2-56,8)	0,02
Tabaquismo (actualmente fuma)	39,7 (35,9-43,7)	60,3 (56,3-64,1)	<0,0001
Obesidad (IMC ≥30 kg/m ²)	53,8 (51,7-55,9)	46,2 (44,0-48,3)	<0,0001
Obesidad abdominal	55,6 (53,8-57,3)	44,4 (42,7-46,2)	<0,0001
Sedentarismo	69,8 (67,9-71,6)	64,9 (63,0-66,7)	<0,0001
Consumo elevado alcohol	56,4 (54,3-58,5)	50,4(48,5-52,4)	<0,0001
Enfermedad coronaria			
Infarto	4,1 (3,3-5,1)	0,9 (0,7-1,4)	<0,0001
Angina de pecho	2,8 (2,2-3,6)	0,6 (0,4-0,9)	<0,0001
Insuficiencia cardiaca	4,2 (3,5-5,1)	1,1 (0,6-2,0)	<0,0001
Otras enf. cardiovasculares	5,9 (5,0-6,9)	1,8 (1,3-2,5)	<0,0001
Enfermedad cerebrovascular	1,0 (0,7-1,5)	0,5 (0,3-0,9)	0,06
Insuficiencia renal	2,1(1,5-2,8)	0,8 (0,6-1,3)	0,0004

Tabla XXIII. Características clínicas de los pacientes con tratamiento farmacológico de su hipertensión arterial (Hipertensos)

	Fármacos	No Fármacos	p
	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)	
Edad (años)	59,3 (58,4-60,7)	44,6 (42,6-46,6)	<0,0001
Índice de masa corporal (kg/m ²)	30,3 (30,1-30,5)	29,5 (29,3-29,7)	<0,0001
Perímetro abdominal (cm)	102,5 (101,6-103,3)	99,5 (98,2-100,9)	<0,0001
PAS clínica (mmHg)	137,1 (136,1-138,1)	125,4 (124,2-126,6)	<0,0001
PAD clínica (mmHg)	84,7 (83,9-85,4)	80,4 (79,6-81,2)	<0,0001
Glucemia (mg/dl)	130,4 (123,6-137,3)	111,9 (105,2-118,7)	<0,0001
Colesterol total (mg/dl)	202,9 (196,1-209,7)	195,0 (187,2-202,8)	0,61
LDL-colesterol (mg/dl)	134,7 (129,3-140,2)	127,9 (121,3-134,6)	0,55
HDL-colesterol (mg/dl)	38,6 (36,9-40,2)	37,8 (36,6-39,0)	0,55
Triglicéridos (mg/dl)	147,9 (140,9-154,7)	146,5 (136,5-156,5)	0,55
	% (IC 95%)	% (IC 95%)	p
Antigüedad de la hipertensión (< 5 años)	52,8 (50,0-55,5)	79,8 (77,1-82,4)	
Diabetes mellitus	21,9 (19,8-24,2)	10,9 (8,8-13,5)	<0,0001
Tabaquismo (≥100 cigarros)	25,2 (22,9-27,6)	30,3 (27,1-33,7)	0,01
Tabaquismo (actualmente fuma)	34,6 (29,6-39,9)	59,8 (53,3-66,0)	<0,0001
Obesidad (IMC ≥30 kg/m ²)	51,4 (48,7-54,1)	57,4 (53,9-60,8)	0,007
Obesidad abdominal	29,7 (27,2-32,3)	37,6 (34,3-40,9)	0,0002
Sedentarismo	34,2 (31,6-36,9)	24,9 (22,0-27,9)	<0,0001
Consumo elevado alcohol	60,0 (57,3-62,7)	49,3 (45,8-52,7)	<0,0001
Enfermedad coronaria			
Infarto	5,7 (4,5-7,2)	1,7 (0,9-3,2)	0,0002
Angina de pecho	3,3 (2,5-4,4)	2,1 (1,0-3,3)	0,18
Insuficiencia cardíaca	5,8 (4,7-7,1)	1,8 (1,0-3,3)	0,0001
Otras enf. cardiovasculares	6,8 (5,6-8,3)	4,6 (3,3-6,5)	0,04
Enfermedad cerebrovascular	1,5 (1,1-2,3)	0,4 (0,2-0,8)	<0,0001
Insuficiencia renal	2,6 (1,8-3,8)	1,3 (0,7-2,2)	0,03

4.15 Factores asociados con la hipertensión y manejo de la misma

En la Tabla XXIV se muestran los resultados de los distintos modelos multivariantes obtenidos aplicando el modelo de regresión logística. En el primer modelo, el perfil de la persona con mayor probabilidad de padecer hipertensión sería una persona con edad mayor de 65 años, obesa, fumadora y con historia de enfermedad cardiovascular.

Los varones presentaron un menor riesgo de ser conscientes de su hipertensión, estando sometidos a tratamiento, o estar controlados.

Las personas con edad inferior a 65 años se asociaron con un mayor tratamiento y control de la hipertensión

Las personas con antecedente de enfermedad cardiovascular, además de aumentar la probabilidad de ser hipertensos, serían menos conscientes de su estado de salud y por lo tanto con menor probabilidad de estar sometidos a tratamiento médico.

Las personas que vivían en zona rural presentaban un menor conocimiento y control de su hipertensión.

Tabla XXIV. Odds ratio para la prevalencia, concienciación tratamiento y control de la hipertensión en la población adulta de México, en relación a variables sociodemográficas y clínicas

Factores correlacionados	Prevalencia de hipertensión	Conciencia de hipertensión	Tratamiento entre los concienciados	Control entre los tratados
Edad (>65 vs. <65 años)	2,4*	1,3	3,5*	0,2*
Género (masculino vs. femenino)	1	0,4*	0,6*	0,3*
Zona de residencia (urbana vs. rural)	0,8	0,8*	0,8	0,4*
Fumador (sí vs. no)	1,3*	1,3	1,8*	1,3
Obesidad (sí vs. no)	2,9*	0,9	1,4	1,3
Colesterol alto (sí vs. no)	0,9	0,4*	0,6	1
Sedentarismo (sí vs. no)	1,2	0,7	1,1	0,9*
ECV (sí vs. no)	1,7*	2,9*	2,6*	1,7

Modelos multivariados de regresión logística para cada parámetro, ajustado por edad, género, área de residencia, consumo de tabaco, obesidad, colesterol alto, diabetes, sedentarismo y eventos cardiovasculares previos.

ECV, enfermedad cardiovascular.

*p <0,05.

4.16 Muertes atribuibles a enfermedad por enfermedad cardiovascular atribuible a PA en población mayor o igual a 50 años.

El número total de personas fallecidas en México atribuibles a cifras altas de PA era de 57.896, lo que representa el 48% de las muertes cardiovasculares ocurridas en personas mayores de 50 años: 47% para la enfermedad isquémica del corazón, 54,7% por accidente cerebrovascular, y 42,9% por enfermedad por otras enfermedades cardiovasculares. El mayor número de muertes atribuibles se encuentran en hipertensos de grado 1 y 2 (36.515) y en los mayores de 70 años (38.598; 63%) (Tabla XXV y figuras 19 a 21) Con PA normal y normal-alta representó 16,5% de todas las muertes cardiovasculares atribuibles.

Por último, el 87,5% de todos los hipertensos estaban controlados, la mayoría de las muertes atribuibles a la elevación de la PA se redujo en estos individuos. (Figuras 19, 20 y 21)

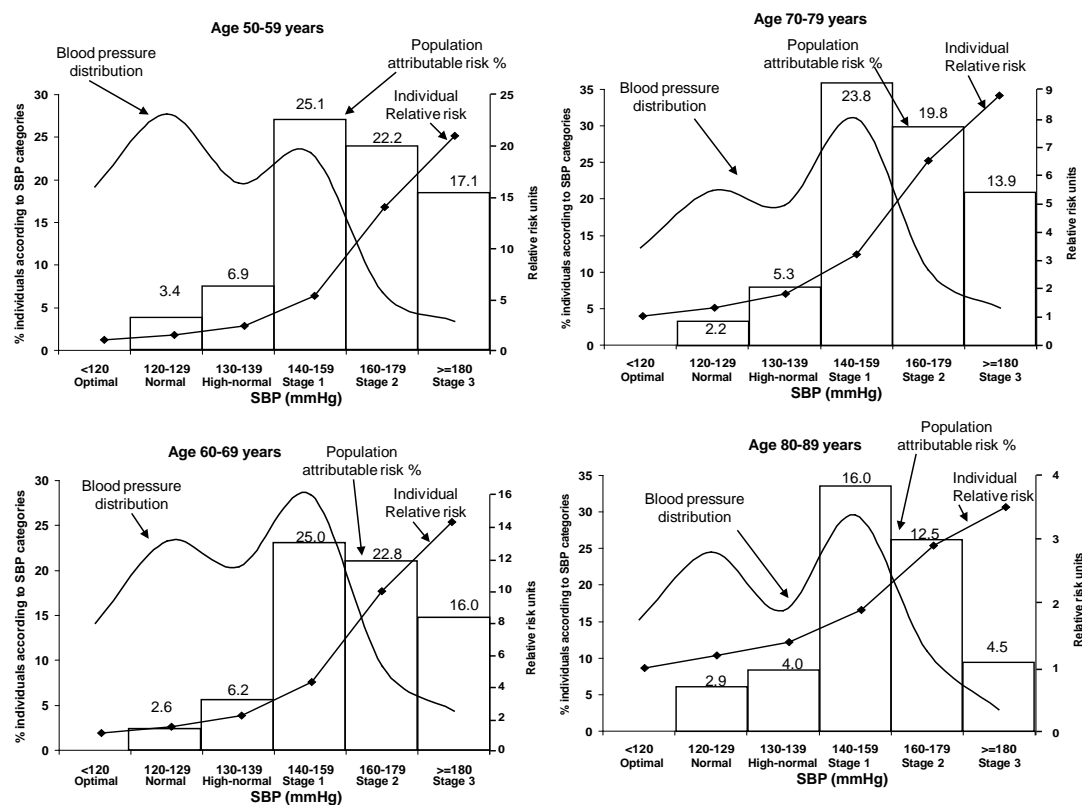


Figura 19. Distribución de la frecuencia suavizada de la presión arterial sistólica (PAS), los riesgos relativos (RR) y los riesgos atribuibles poblacionales de mortalidad cardiovascular relacionadas con cada valor de PAS, según edad. Los decimales están redondeados.

Figura 20. Mortalidad atribuible (≥ 50 años). Número total de muertos en población ≥ 50 años en México (2010)

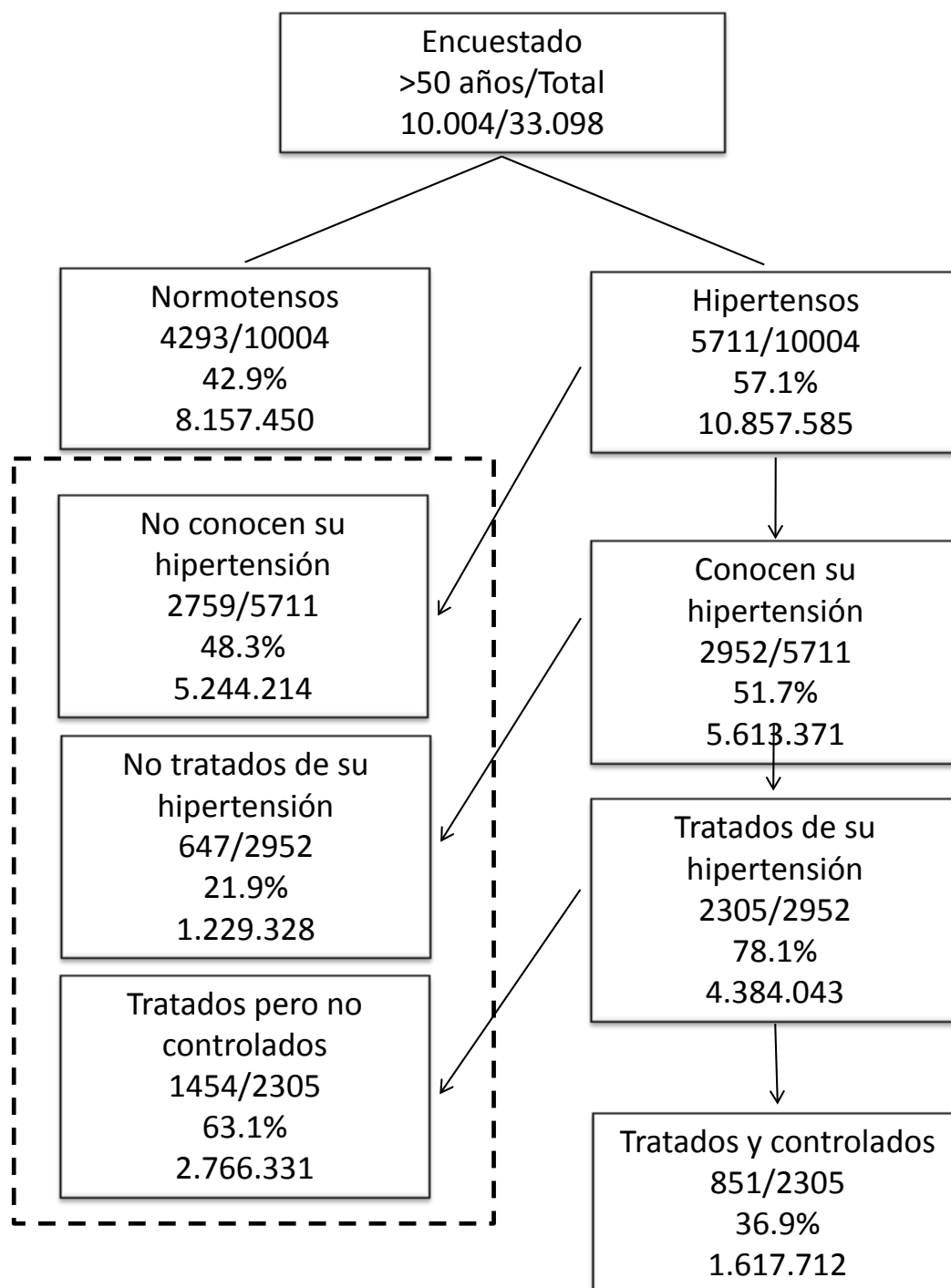


Figura 21. Estimación de la población mexicana mayor de 50 años en los diferentes puntos evaluados en la tesis, en función de los resultados de la encuesta

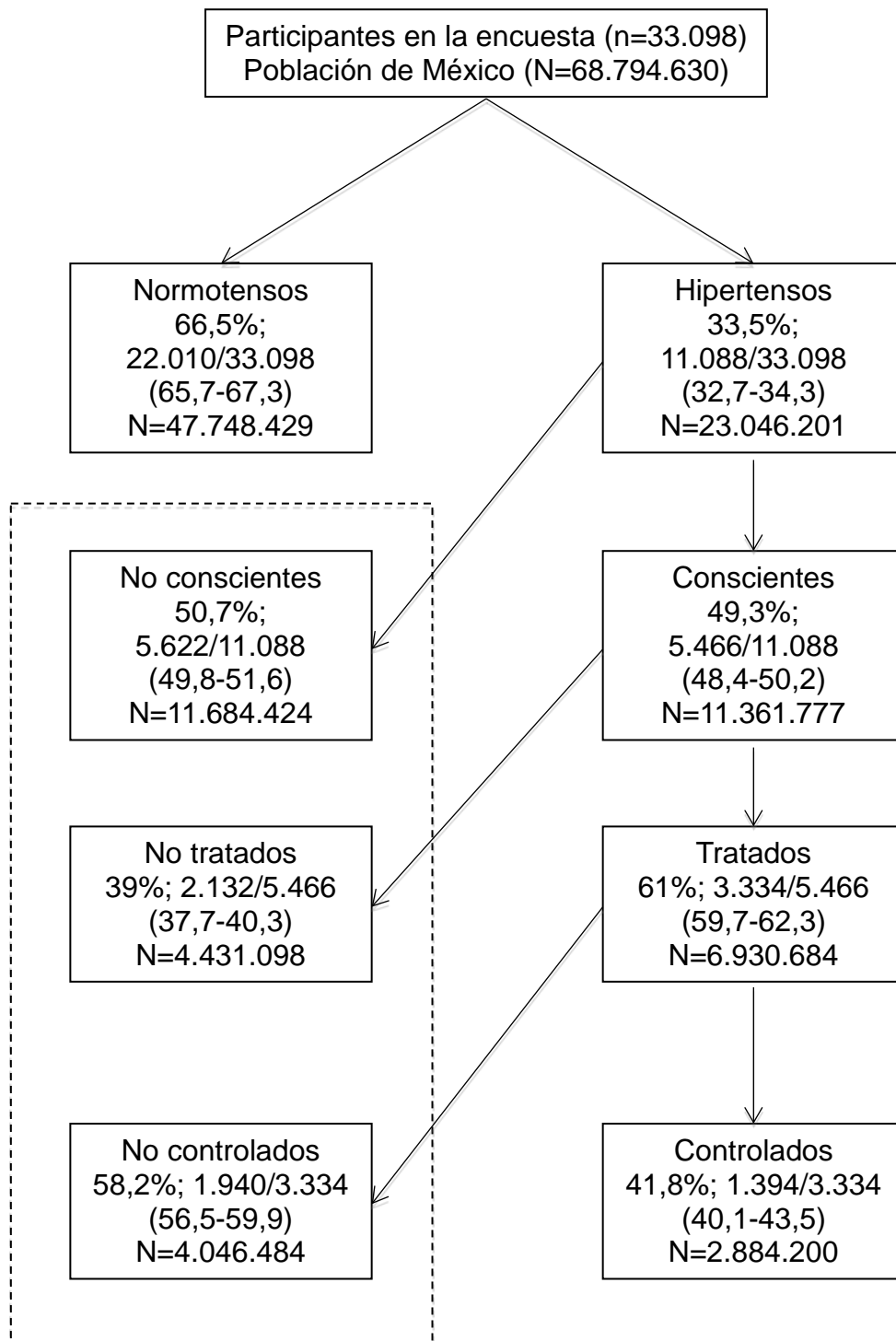


Tabla XXV. Número y distribución de las muertes cardiovasculares atribuibles a la PA sistólica por encima del valor óptimo, según edad y categoría de PA en la población de México de ≥ 50 años

	Cardiopatía coronaria (%)	Accidente cerebrovascular (%)	Otras ECV (%)	ECV total (%)
Edad (años)				
50-59	3.909 (12,7)	2.091 (12,9)	1.284 (11,6)	7.284 (12,6)
60-69	6.483 (21,1)	3.370 (20,8)	2.161 (19,6)	12.014 (20,7)
70-79	8.470 (27,6)	5.430 (33,6)	2.917 (26,4)	16.817 (29,0)
80-89	11.844 (38,6)	5.270 (32,6)	4.667 (42,3)	21.781 (37,6)
Total	30.706 (100)	16.161 (100)	11.029 (100)	57.896 (100)
% ECV total	47,0	54,7	42,9	48,0
PAS (mm Hg)				
120-129	1.993 (6,5)	890 (5,5)	589 (5,3)	3.472 (6,0)
130-139	3.317 (10,8)	1.500 (9,3)	1.268 (11,5)	6.085 (10,5)
140-159	10.620 (34,6)	5.374 (33,2)	3.935 (35,7)	19.929 (34,4)
160-179	8.694 (28,3)	4.771 (29,5)	3.121 (28,3)	16.586 (28,6)
≥ 180	6.082 (19,8)	3.626 (22,4)	2.116 (19,2)	11.824 (20,4)
Total	30.706 (100)	16.161 (100)	11.029 (100)	57.896 (100)
% ECV total	47,0	54,7	42,9	48,0

% ECV total: porcentaje de todas las muertes cardiovasculares registradas en la población de México de más de 50 años que fueron atribuibles a una PA superior al valor óptimo (PAS ≥ 120 mm Hg).

5. DISCUSIÓN

Discusión

En base a una muestra representativa de la población adulta de México, este estudio presenta una preocupante combinación de alta prevalencia y la mala gestión de la hipertensión. Uno de cada 3 mexicanos adultos tiene hipertensión y, de éstos, sólo uno de cada 8 controla adecuadamente su PA (uno de cada 14 hombres y una de cada 4 mujeres). La gran diferencia entre géneros se debe principalmente a los niveles más bajos de concienciación de la enfermedad entre los hombres que entre las mujeres (3 de cada 10 frente a 6 de cada 10, respectivamente). Entre los más conscientes de su condición, encontramos niveles de tratamiento similares en ambos sexos, y entre los que reciben tratamiento, el nivel de control fue sólo ligeramente menor entre los hombres.

La alta prevalencia de PA más elevada que el nivel óptimo en individuos mexicanos mayores de 50 años (el 80% tiene PAS $\geq 120/80$ mm Hg) da lugar a una carga poblacional abrumadora de la mortalidad cardiovascular. Una de cada 2 muertes por CC y una de cada 2 muertes por accidente cerebrovascular entre los mexicanos mayores de 50 años fueron atribuibles a PA elevada, principalmente hipertensión. Dado que el 90% de los pacientes con hipertensión tenían la PA no controlada (sin conciencia de su estado, sin tratar, y/o no controlada), una parte considerable de las muertes atribuibles a hipertensión es probable que sean debidas a hipertensión no controlada.

Comparación con otros estudios

La hipertensión tiene una alta prevalencia en los países con ingresos altos, medios y bajos.⁸ Utilizando una definición estándar de la hipertensión ($\geq 140/90$ mm Hg o en tratamiento) para permitir la comparación,^{77,83} la prevalencia de la hipertensión en México parece ser estable (alrededor del 30%), por lo menos desde principios de 1990.^{19,75,84} Esta cifra es relativamente alta en comparación con otros países en

desarrollo,⁸⁵ pero similar a los países de altos ingresos en etapas similares de la transición epidemiológica.^{8,86}

De igual forma que en otros países en desarrollo, la aparición de la hipertensión como un problema de salud pública en México está fuertemente relacionada con el envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios socioeconómicos que favorecen la obesidad y la inactividad física.^{8,16,17,85,87} En particular, la fuerte e independiente asociación entre obesidad e hipertensión es consistente con otros estudios que identifican el exceso de peso como un importante factor de correlación con la hipertensión.¹⁶ Además, el aumento de la longevidad combinado con una alta prevalencia de la hipertensión en comparación con muchos países,⁸ puede ayudar a explicar la mayor contribución relativa de los accidentes cardiovasculares a la mortalidad, comparada con la CC, ya que ambas condiciones están más fuertemente asociadas con la mortalidad por accidente cerebrovascular.⁸⁸ Como es de esperar y se observa en la mayoría de los otros países, la prevalencia de hipertensión entre las mujeres mexicanas es menor y su concienciación es más elevada que entre los hombres, aunque la razones siguen siendo desconocidas.^{87,89}

Afortunadamente, el tratamiento de la hipertensión y el control han mejorado en los pacientes mexicanos cubiertos a través del Seguro Popular (aproximadamente 1/3 de los pacientes con hipertensión), coincidiendo con la expansión de la cobertura sanitaria.⁹⁰ El hecho de que la hipertensión sea asintomática y que la medición de la PA no se realice sistemáticamente contribuyen en gran medida al subdiagnóstico de la hipertensión.⁸⁵ Por lo tanto, el control de PA sigue siendo deficiente en el 13% de los casos, lo que supone una ligera mejora con respecto a las tasas descritas en otros países en desarrollo, pero peores que las de los países desarrollados.⁸⁵ En consonancia con otros estudios, el tratamiento de la población mexicana aumenta con la edad, pero en

cambio el control de la hipertensión en este grupo tratado disminuye. Esto probablemente es debido a los niveles más bajos de adherencia al tratamiento entre los pacientes mayores —que necesitan un tratamiento más intenso— y a la dificultad asociada con el tratamiento de la rigidez arterial, una enfermedad común en la vejez.^{11,12}

Por último, en comparación con las mujeres, el tratamiento fue ligeramente inferior y el control fue sustancialmente menor en los hombres.⁸⁷ Las evidencias con respecto a las razones de esta diferencia significativa entre géneros no son concluyentes, pero probablemente una parte de la diferencia se explique por la mayor preocupación de las mujeres por los problemas de salud y mayor adherencia al tratamiento. También podría ser debido a que las mujeres visitan más a médicos por: revisiones ginecológicas (donde se toman la tensión), para recibir la píldora, embarazos, y por los niños.

Implicaciones clínicas y de salud pública

Un tercio de los mexicanos adultos tienen hipertensión y de ellos, sólo la mitad fueron conscientes su condición. Por lo tanto, para reducir la enorme carga de las muertes cardiovasculares relacionadas con la hipertensión en México es esencial identificar a todos los individuos con hipertensión. Sin embargo, no debemos descartar las importantes oportunidades clínicas aún disponibles para aumentar el control de PA, identificando el 40% de los pacientes hipertensos conscientes que notifican no tomar la medicación adecuada.

La elevada carga de la mortalidad por ECV asociada con una PA por encima del nivel óptimo en México es consistente con informes anteriores realizados por el Banco Mundial por regiones.^{9,73} Sin embargo, pocos de estos cálculos se han realizado en poblaciones representativas de países específicos⁹¹ y, además, generalmente se han centrado en la carga atribuible a la hipertensión. Aunque los RR asociados a un ligero

aumento de la PA son pequeños, el número de sujetos con estas cifras de PA es elevado (el 40% de los mexicanos mayores de 50 años tenía una PAS de 120-139 mm Hg). Aun así, la mayoría de los médicos no trataría a estos individuos debido a que el tratamiento farmacológico en estos casos ha mostrado resultados controvertidos.⁹² Sin embargo, estos pacientes podrían beneficiarse potencialmente de las recomendaciones de sus médicos con respecto a la reducción de la PA a través de un estilo de vida saludable.

En conjunto, los 20 millones de personas en México con hipertensión no controlada constituyen una población con alto riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Este estudio ha identificado oportunidades concretas de intervención (por ejemplo, crear concienciación, aumentar el control a través de medicamentos y mejor adherencia, prevenir la hipertensión mediante cambios en el estilo de vida) y el tamaño de la población potencialmente beneficiada por estas intervenciones. Esta información puede ayudar en la priorización de los gastos clínicos y de salud pública en un momento en que los costos de salud consumen una parte considerable del producto nacional bruto en la mayoría de los países, mientras que los recursos son cada vez más limitados.

Aspectos conocidos con anterioridad acerca del tema de interés

México está en una etapa avanzada de la transición epidemiológica, con la carga nacional de enfermedad dominada por las enfermedades no transmisibles y los factores de riesgo subyacentes, incluyendo enfermedades cardiovasculares e hipertensión. Sin embargo, no hay estudios recientes publicados con información detallada sobre la magnitud actual y la gestión de la hipertensión en adultos mexicanos o en la proporción de la mortalidad cardiovascular que puede atribuirse a la PA alta en la población.

Nuevos conocimientos a los que contribuye la tesis

Casi el 90% de las personas con hipertensión en México no están controlados. El modesto nivel de conciencia de hipertensión en el 49% del total de la población y sólo en el 31% de los hombres, es una barrera importante para el control de la presión arterial. La presión arterial por encima de los valores óptimos representa la mitad de todas las muertes cardiovasculares registradas anualmente en México.

Asimismo, existe evidencia estadística que las mayores aglomeraciones del problema de la hipertensión (cluster espaciales) y de su tratamiento se presentan en el norte de México y que en la población adulta de México existe un alto desconocimiento de su padecimiento o enfermedad y el cual no está controlado.

Fortalezas y limitaciones

Nuestros resultados deben interpretarse dentro del contexto de limitaciones del estudio. La principal limitación es que podemos haber sobrestimado la prevalencia de la hipertensión (y por lo tanto, subestimar el control de la PA), en haber basado nuestras medidas de PA en el promedio de sólo dos lecturas de PA, teniendo en cuenta el hecho clínico de que la PA tiende a disminuir espontáneamente con el tiempo. En segundo lugar, los RR utilizados para calcular la mortalidad por ECV relacionada con hipertensión, probablemente pueden ser ligeramente superiores a los de los mexicanos, en especial los referidos a CC.⁹³ Esto puede haber dado lugar a cierto grado de subestimación de la mortalidad atribuible. Sin embargo, los RR para la mayoría de los efectos de los factores de riesgo son similares en todas las poblaciones,⁹⁴ lo que indica que la combinación y aplicación de estudios internacionales a México es adecuada. En tercer lugar, como en el *Prospective Studies Collaboration* no existían RR para los valores combinados de PAS y PAD,² sólo se ha utilizado la PAS. En nuestro estudio, la

exclusión de la PAD elevada puede haber dado lugar a una subestimación de la mortalidad atribuible. En cuarto lugar, para el cálculo de FAP se utilizaron fórmulas clásicas,^{79,80} cuya validez se maximiza en ausencia de factores de confusión. Para reducir la confusión controlamos el efecto de la edad, el principal factor de confusión en la relación entre PAS y mortalidad por ECV, mediante el uso de RR estratificados por edad y categorías de prevalencia de PA. Por último, se analizaron los datos de una encuesta transversal y, por lo tanto, mientras que nuestras conclusiones sobre la correlación de la hipertensión son las que esperábamos en base a la literatura, no se puede asumir causalidad.

Las principales fortalezas de este estudio incluyen el tamaño y las características de la base de datos analizada. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de México es más grande que las encuestas similares de la mayoría de países desarrollados; representa adecuadamente la población adulta mexicana, y recoge medidas objetivas de PA. Aunque las mujeres fueron ligeramente sobrerrepresentadas en la Encuesta Nacional de México (el 58,7% frente al 52,3% en la población general), debido en parte a la menor presencia de los hombres en el hogar durante las horas de trabajo, la distribución por edad y género de la muestra representó de forma adecuada a la población general (datos no mostrados).

Análisis espacial (método de los Mapas)

Si bien en la revisión bibliográfica no hemos encontrado trabajos en los que se aplica esta metodología de los mapas al problema que se trata en este trabajo de tesis, nos parece necesario plantear una pequeña discusión haciendo referencia a publicaciones en el área de salud pública y otros procesos patológicos de amplia repercusión en salud pública.

En este mismo sentido, cabe mencionar que el mayor porcentaje de adultos mexicanos que tienen hipertensión se encuentran principalmente en los estados del noroeste del país, y en estos, se genera una aglomeración o cluster espacial, estadísticamente significativa, alta del problema en México. No obstante lo anterior, también en esta zona, además de la región noreste, se presenta un área de concentración alta de la tasa de prevalencia de tratados de hipertensión.

Es de suma importancia señalar que estas aglomeraciones o cluster espaciales se dan en una zona de México en donde se encuentran los estados con mayor crecimiento económico del país y con mayor cobertura de los servicios de salud, en contraste de lo que enfrenta la población de los estados del sur de México.

Otro de los hallazgos más significativos de la investigación, después de realizar el análisis espacial de la muestra de la población adulta en México, a través del LISA, es que en México hay un gran desconocimiento por parte de la población adulta de que se tiene el problema de hipertensión y que hay muy pocas medidas para que se presente el control de ésta en la población, aún para los que están bajo tratamiento.

Por la cual se debe abocar hacia intervenciones de promoción participativas entre gobierno y sociedad para concientizarlos y que en un futuro estas zonas de concentración o clusters espaciales de altas tasa de prevalencia no se incrementen y lleguen a generen un impacto *spillover effect* –efecto derrame- en el país, sino al contrario que estas medidas de promoción y/o de política pública puedan tener un efecto, tanto local como regional en la población de los estados.

En relación al estudio del análisis espacial de la enfermedad, en particular de la estimación y localización de los cluster espaciales de la población adulta con

hipertensión en México, es importante mencionar que para México no se han realizado estudios similares en relación a la hipertensión.

Para el país, el análisis de cluster espaciales se ha realizado para estudios en el ámbito de la salud pública como: los servicios de salud⁹⁵, migración, marginación y la tasa de mortalidad en salud^{96, 97}, enfermedades por vectores como los mosquitos⁹⁸, entre otros estudios. En otros países se ha utilizado para analizar el problema de la obesidad⁹⁹, de la heterogeneidad de la prescripción médica para problemas cardiovasculares¹⁰⁰, la hospitalización por enfermedades del corazón¹⁰¹, etc.

Asimismo, esta técnica ha sido utilizada por otras ciencias, como las ciencias sociales y las naturales, para conocer el desarrollo regional de los países y su relación con problemas ambientales y sociales como: contaminación ambiental, desarrollo sustentable, pobreza, marginación, democracia y desarrollo humano.

Asimismo, la investigación ha permitido localizar en México las zonas prioritarias de intervención al localizar las zonas que presentan aglomeraciones altas de hipertensión en la población, para así poder focalizar de una mejor forma las políticas públicas en materia de salud a la población con esta enfermedad y así buscar mecanismos de prevención y promoción que vayan más acorde con la realidad social de los entornos donde vive la población mexicana.

En relación al análisis espacial o de mapas, una limitación es el nivel de agregación de la información, es decir se podría tener resultados con mayor significancia estadística si la información se tuviera a nivel municipal, lo cual permitiría disminuir el problema de agregación espacial.

6. CONCLUSIONES

Conclusiones

- 1.- La prevalencia de HTA en la República de México es del 33,5% lo que supone que 23.046.201 mexicanos padecen HTA.**
- 2.- El 49,3% de los hipertensos son conscientes de que padecen esta enfermedad crónica, lo que implica que unos 11.684.424 mexicanos, no saben que padecen dicha patología.**
- 3.- Un 61% de los hipertensos mexicanos tienen tratamiento, farmacológico o no, de su hipertensión. Esto supone que existen unos 4.431.098 mexicanos hipertensos no tratados.**
- 4.- Del total de hipertensos, conocedores de su hipertensión y tratados, solamente el 41,8% están controlados. Esto supone que en México existe una población de 4.046.484 de hipertensos tratados pero no controlados.**
- 5.- Se estima en un 48% las muertes atribuibles a enfermedad cardiovascular, lo que supone un número total de 57.896 muerte en 2006 en toda la República de México.**
- 6.- Los modelos de análisis espacial pueden tener una utilidad en salud Pública al crear conglomerados (cluster) que presenten características diferenciales en relación a la prevalencia, control, conocimiento y tratamiento de la Hipertensión Arterial, lo que permitiría crear políticas sanitarias con el binomio coste/eficacia óptimos.**

General

Nuestros resultados tienen implicaciones importantes debido a que la hipertensión es un importante problema clínico y de salud pública en México. Uno de cada tres adultos mexicanos tienen hipertensión, y uno de cada 2 muertes cardiovasculares registradas anualmente en mexicanos mayores de 50 años son atribuibles a una PA superior a la óptima (el 90% debidas a hipertensión). La respuesta de los sistemas de salud en

referencia a la hipertensión en México parece insatisfactoria, según lo revelado por la alta proporción de personas con hipertensión que están sin diagnosticar y/o sin tratar. Por lo tanto, se necesitan esfuerzos concertados para aumentar la concienciación, el tratamiento y el control de la hipertensión, haciendo hincapié en las medidas para mejorar el nivel de detección y mantener informados a los pacientes sobre su estado hipertensión. Los avances en este sentido probablemente tendrán un mayor impacto en los resultados referentes a los hombres, ya que son mucho más propensos a no ser conscientes de su estado de hipertensión. Conseguir un mayor control de la PA en esta población potencialmente podría dar lugar a grandes beneficios en forma de reducciones importantes en la mortalidad cardiovascular, lo que demuestra el gran impacto negativo que tiene la PA por encima de los valores óptimos en la salud de toda la población. Esto puede, a su vez, advertir a los organismos de salud pública de otros países con ingresos medios que también se encuentran en la transición epidemiológica. Las futuras investigaciones seguirán beneficiándose de los datos proporcionados por las grandes encuestas nacionales en curso en la población mexicana, que permiten la vigilancia de la epidemiología clínica de la hipertensión y el impacto de la mortalidad cardiovascular relacionada con la PA, así como analizar la dinámica de la distribución espacial del problema de la hipertensión en la población adulta en México y determinar las zonas de influencia de la enfermedad en el país.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- 1.-Kannel WB. Update on hypertension as a cardiovascular risk factor. In Mancia G, Chalmers J, Julius S, Saruta T, Weber M, Ferrari A, Wilkinson I (eds). Manual of hypertension. London: Churchill Livingstone, 2002: pp. 3-21.

- 2.- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a metaanalysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002;360:1903-13.

- 3.-Lawes CM, Bennett DA, Feigin VL, Rodgers A. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke* 2004;35:776–85.

- 4.- Wang JG, Staessen JA, Franklin SS, Fagard R, Gueyffier F. Systolic and diastolic blood pressure lowering as determinants of cardiovascular outcome. *Hypertension* 2005;45:907-13.

- 5.- Beckett NS, Peters R, Fletcher AE, Staessen JA, Liu L, Dumitrascu D et al; HYVET Study Group. Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. *N Engl J Med* 2008;358:1887-98.

- 6.- Sipahi I, Swaminathan A, Natesan V, Debanne SM, Simon DI, Fang JC. Effect of antihypertensive therapy on incident stroke in cohorts with prehypertensive blood pressure levels: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke* 2012;43:432-440.

- 7.-Pimenta E, Oparil S. Prehypertension: epidemiology, consequences and treatment. *Nat Rev Nephrol* 2010;6:21-30.

8.-Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005;365:217-223.

9.-Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A; International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet* 2008;371:1513-18.

10.- World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. Geneva: World Health Organization, 2011.

11.-Falaszchetti E, Chaudhury M, Mindell J, Poulter N. Continued improvement in hypertension management in England: results from the Health Survey for England 2006. *Hypertension* 2009;53:480–6.

12.- Wagner A, Sadoun A, Dallongeville J, Ferrières J, Amouyel P, Ruidavets, Arveiler D. High blood pressure prevalence and control in a middle-aged French population and their associated factors: the MONA LISA Study. *J Hypertens* 2010;29:43–50.

13.- Egan BM, Zhao Y, Axon RN. US trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension, 1988–2008. *JAMA* 2010; 303:2043-50.

14.- Tocci G, Rosei EA, Ambrosioni E, Borghi C, Ferri C, Ferrucci A et al. Blood pressure control in Italy: analysis of clinical data from 2005-2011 surveys on hypertension. *J Hypertens* 2012;30:1065-74.

15.- Banegas JR, Graciani A, de la Cruz-Troca JJ, León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Coca A, et al. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population-based study. *Hypertension* 2012;60:898-905.

16.- Prince MJ, Ebrahim S, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y et al. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control among older people in Latin America, India and China: a 10/66 cross-sectional population-based survey. *J Hypertens* 2012;30:177-87.

17.- Stevens G, Dias RH, Thomas KJA, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S et al. Characterizing the epidemiological transition in Mexico: National and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Medicine* 2008;5 (Issue 6):900-10 (e125).

18.- Knaul FM, González-Pier E, Gómez-Dantés O, García-Junco D, Arreola-Ornelas H, Barraza-Lloréns M et al. The quest for universal health coverage: achieving social protection for all in Mexico. *Lancet* 2012;380:1259-79.

19.- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Villalpando S, Rodríguez-Gilabert C, Durazo-Arvizú R, Aguilar-Salinas CA. Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pub México* 2010;52 (Supl 1):S63-S71.

20.- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, Christiaens T, Cifkova R, De Backer G, Dominiczak A, Galderisi M, Grobbee DE, Jaarsma T, Kirchhof P, Kjeldsen SE, Laurent S, Manolis AJ, Nilsson PM, Ruilope LM, Schmieder RE, Sirnes PA, Sleight P, Viigimaa M, Waeber B, Zannad F; List of authors Task Force Members. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2013 Jul;31(7):1281-357. doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc.

- 21.-** Dirección General de Información en Salud (DGIS). *Base de datos de defunciones generales 1979-2010*. [en línea]: *Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS)*. México: Secretaría de Salud. <http://www.sinais.salud.gob.mx> [Accessed, May4, 2012].
- 22.-** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Mexican National Institute of Public Health, web site [http://www.insp.mx/ensanut/ensanut 2006.pdf](http://www.insp.mx/ensanut/ensanut%2006.pdf) (Accessed April 27, 2012).
- 23.-** Dawber TR: The Framingham Study. The Epidemiology of Atherosclerotic Disease. Cambridge, MA and London, England 1980, A Commonwealth Fund Book /Harvard University Press, 1980.
- 27.-** Mather C. Global and Regional Causes of Death . Br Med Bull. 2009;92:7-32. DOI:10.1093/bmbndp028
- 24.-** Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001;104(22):2746–53.
- 25.-** Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, Stevens GA, Woodward M, Wormser D, Kaptoge S, Whitlock G, Qiao Q, Lewington S, Di Angelantonio E, Vander Hoorn S, Lawes CM, Ali MK, Mozaffarian D, Ezzati M; Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group; Asia-Pacific Cohort Studies Collaboration (APCSC); Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis of Diagnostic criteria in Europe (DECODE); Emerging Risk Factor Collaboration (ERFC); Prospective Studies Collaboration (PSC). The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PLoS One*. 2013 Jul 30;8(7):e65174. doi: 10.1371/journal.pone.0065174. Print 2013.
- 26.-** Stephen S Lim, Theo Vos, Abraham D Flaxman, Goodarz Danaei, Kenji Shibuya, Heather Adair-Rohani. A comparative risk assessment of burden of disease and

injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2224–60.

27.- Kuri-Morales P, Emberson J , Alegre-Díaz J, Tapia-Conyer R, Collins R, Peto R, Gary Whitlock G . The prevalence of chronic diseases and major disease risk factors at different ages among 150 000 men and women living in Mexico City: cross-sectional analyses of a prospective study. *BMC Public Health* 2009, 9:9 doi:10.1186/1471-2458-9-9

28.- Mather C. Global and Regional Causes of Death. *Br. Med Bull.* 2009;92:7-32.
DOI: 10.1093/bmbndp028

29.- Willis A, Davies M, Yates T, Khunti K. Primary prevention of cardiovascular disease using validated risk scores: A systematic review. *J R Soc Med.* 2012 Aug;105(8):348-56. PubMed PMID: 22907552; PubMed Central PMCID: PMC3423129)

30.- Kirkland, S.A., MacLean, D.R., Langille, D. B., Joffres, M. R., MacPherson, K.M. & Andreou, P. (1996). Knowledge and awareness of risk factors for cardiovascular disease among Canadians 55 to 74 years of age: results from the Canadian Heart Health Surveys, 1986-1992. *CMAJ*, 161(8 Suppl):10-16.

31.- Ovaisi, S., Ibison, J., Leontowitsch, M., Cloud, G., Oakeshott P & Kerry, S. (2011). Stroke patients' perceptions of home blood pressure monitoring: a qualitative study. *Br J Gen Pract*, 61(590): 604-610.

32.- Elkind, M. S. (2011). Epidemiology and risk factors. *Continuum (Minneapolis)*, 17(6):1213-32.

33.- Allen, C.L. & Bayraktutan, U. (2008). Risk factors for ischaemic stroke. *Int J*

Stroke, 3(2):105-16.

- 34.- Endres, M., Heuschmann, P. U., Laufs, U. & Hakim, A. M. (2011). Primary prevention of stroke: blood pressure, lipids, and heart failure. *Eur Heart J*, 32(5):545-52.
- 35.- Medina-Lezama J, Morey-Vargas OL, Zea-Díaz H, Bolaños-Salazar JF, Corrales-Medina F, Cuba- Bustinza C, et al. Prevalence of lifestyle-related cardiovascular risk factors in Peru: the PREVENCIÓN study. *Rev Panam Salud Publica*. 2008;24(3):169–79.
- 36.- Guallar, E., Banegas, J.R., Blasco-Colmenares, E., Jiménez, J., Dallongeville, J., Halcox, J., Borghi, C., Massó-González, E., Tafalla, M., Perk, J., De Backer, G., G Steg, P., & Rodríguez-Artalejo, F. (2011). Excess risk attributable to traditional cardiovascular risk factors in clinical practice settings across Europe -The EURIKA Study. *BMC Public Health*, 11: 704.
- 37.- Israili, Z. H., Hernández, R. & Valasco, M. (2007). The future of antihypertensive treatment. *Am J Ther*, 14(2): 121-134
- 38.- Joint National Committee On Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The Sixth Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (INC - VI). *Arch Intern Md* 157: 2413 -2446 , 1997
- 39.- Agatha Bielecka-Dabrowa & Wilbert S. Aronow & Jacek Rysz & Maciej Banach (2011). The Rise and Fall of Hypertension: Lessons Learned from Eastern Europe. *Curr Cardiovasc Risk Rep* (2011) 5:174–179.
- 40.- Ciguenza GR: Hipertensión Arterial. *inforum* 5 , 83 ; Sept, 1996

- 41.-** Birkenhäger WH , Deleeuw PW: Impact of systolic blood pressure on cardiovascular prognosis . J Hypertens, 1988
- 42.-** Joint National Committee On Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The Fifth Report of the Joint National Committee on Detection , Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC V) Arch Intern Med 153 :154 – 183, 1993
- 43.-** Blumenthal S, Epps RP, Heavenrich R, Lauer RM, Lieberman E, Mirkin B, Mitchell SC, Boyar Naito V, O'Hare D, McFate Smith W, Tarazi RC, Upson D. Report of the task force on blood pressure control in children. Pediatrics. 1977 May;59(5 2 suppl):I-II, 797-820.
- 44.-** Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children--1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. Pediatrics. 1987 Jan;79(1):1-25.
- 45.-** Perez OJ: Evolución de la enfermedad hipertensiva . En: Rodicio SL , Romero SC , eds. Tratado de hipertensión. Barcelona: Salvat 413 -432, 1986
- 46.-** Gonzalez Ramallo VJ, Muio A: Urgencias y emergencias hipertensivas: concepto y manejo inicial. An Med Intern 7 : 422 -427, 1990
- 47.-** Ferguson RK, Vlasses PH: How urgent is "urgent hypertension?". Arch Intern Med 149: 257 – 258, 1989
- 48.-** Calhoun DA, Oparil S: Treatment of hypertensive crisis. N Engl J Med 323:1177-1183, 1990
- 49.-** Alcazar M, Campo C: Hipertensión Arterial Maligna . En: Rodicio JL , Romero JC, Ruilope LM, eds. Madrid: Fundación para el Estudio de Enfermedades Cardiovasculares 491 – 508, 1993

- 50.- Webster S, Petrie SC, Jeffers TA, Lovell HG: Accelerated hypertension patterns of mortality and clinical factors affecting outcome in treated patients. QJMed 86:485-493, 1993
- 51.- Sociedad Española de Geriatria y Gerontologia: Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial . Hipertensión en el anciano Monografía. Madrid, 1991
- 52.- Taylor JO, Cornom J, Juntley J, et al: Blood pressure and mortality risk in the elderly . Am J Epidemiol 134 : 489 – 501, 1991.
- 53.- Aranda P, Luque JY, Fernandez J: Hypertension as vascular risk factor in the elderly. International Symposium on Normal Ageing and Clinical problems in the elderly. Montreux Suiza, 1987:37.
- 54.- Ouslander J, Beck JC: Defining the health problems of the elderly . Ann Rev Pub Health 3 : 55 – 83, 1982
- 55.- Dall JLC: Treating the elderly hypertensive. ACE Report n 30. Ed. Gower Medical Publ . Londres, 1986.
- 56.- Staessen J, Amery A, Fagard R: Isolated systolic hypertension in the elderly. J Hypertens 5 : 393 – 406, 1990
- 57.- Jeffrey A. Cutler, Paul D. Sorlie, Michael Wolz, Thomas Thom, Larry E. Fields and Edward J. Roccella. Trends in Hypertension Prevalence, Awareness, Treatment, and Control Rates in United States Adults Between 1988 –1994 and 1999–2004. Hypertension. 2008;52:818-827
- 58.- Vicki L. Burt, Paul Whelton, Edward J. Roccella, Clarice Brown, Jeffrey A. Cutler, Millicent Higgins, Michael J. Horan, Darwin Labarthe. Prevalence of Hypertension in

the US Adult Population Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991 Hipertensión. 1995; 25: 305-313

59.- Giuseppe Mancia, Guy De Backer, Anna Dominiczak, Renata Cifkova, Robert Fagard, Giuseppe Germano, Guido Grassi, Anthony M. Heagerty, Sverre E. Kjeldsen, Stephane Laurent, Krzysztof Narkiewicz, Luis Ruilope, Andrzej Rynkiewicz, Roland E. Schmieder, Harry A.J. Struijker Boudier, Alberto Zanchetti. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 2007;28 (12):1462-1536.

60.- Francisco José García Hernández, María Jesús Castillo Palma ,Rocío González León ,Rocío Garrido Rasco ,Celia Ocaña Medina ,Julio Sánchez Román. Experiencia en el Tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar con imatinib. 2008;44(12), 689-691.

61.-Dr Jaime Sepúlveda, MDa, Flavia Bustreo, MDb, Roberto Tapia, MDd, Juan Rivera, PhDc, Rafael Lozano, MDd, Gustavo Oláiz, MDc, Virgilio Partida, MSce, Lourdes García-García, MDc, José Luis Valdespino, MDa. Improvement of child survival in Mexico: the diagonal approach. 2006; 368(9551 2-8):2017-2027.

62.- Guerrero-Romero F, Rodríguez-Morán M, Sandoval-Herrera F, Alvarado-Ruiz R. Prevalence of hypertension in indigenous inhabitants of traditional communities from the north of Mexico. Journal of Human Hypertension 2000, 14(9):555-559.

63.- Martín Rosas Peralta, Agustín Lara Esqueda, Gustavo Pastelín Hernández, Oscar Velázquez Monroy, Jesús Martínez Reding, Arturo Méndez Ortiz, José-Antonio Lorenzo Negrete, Catalina Lomelí Estrada, Antonio González Hermosillo, Jaime Herrera Acosta, Roberto Tapia Conyer, Fause Attie. Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENAHTA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento. Arch. Cardiol. Méx. 2005;75(1) 2005.

64.- Velázquez MO, Rosas PM, Lara EA, Pastelín HG, Attie F, Tapia CR. "Hipertensión arterial en México: resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000." Arch Cardiol Mex 2002;72(1):71-84.

65.- Rosas M, Pastelín G, Vargas-Alarcón G, Martínez-Reding J, Lomelí C, Mendoza-González C et al. Comité Institucional de Expertos en Hipertensión Arterial Sistémica. Clinical guidelines for detection, prevention, diagnosis and treatment of systemic arterial hypertension in Mexico (2008). Arch Cardiol Mex 2008;8 Suppl 2:S2-58-73. Spanish.

66.- Oganov, R. G., Pogosova, G. N. V., Koltunov, I. E., Irdzevskaya, V. P., Sokolova, O. Y., & Vigodin, V. A. Hypertensives in Russia are interested in a healthier lifestyle: results of the RELIF multicenter study. European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation, 2011; 18(2), 224-232.

67.- Banegas Banegas, J. R., Rodríguez-Artalejo, F., De La Cruz Troca, J. J., de Andrés Manzano, B., & del Rey Calero, J. (1999). Mortalidad relacionada con la hipertensión y la presión arterial en España. Med Clin (Barc), 1999; 112(13), 489-94.

68.- Erding Hu. Recent patents on Rho signaling pathway as therapeutic target for cardiovascular diseases. Recent Patents on Cardiovascular Drug Discovery. 2006; 1(3):249-63.

69.- Willey, J. Z., Moon, Y. P., Paik, M. C., Boden-Albala, B., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. V. Physical activity and risk of ischemic stroke in the Northern Manhattan Study. Neurology, 2009;73(21), 1774-1779.

70.- Mendoza-González, Celso, Rosas, Martín, Lomelí Estrada, Catalina, Lorenzo, José Antonio, Méndez, Arturo, Martínez-Reding, Jesús, Martínez-Sánchez, Carlos, Pastelín,

Gustavo, Férrez-Santander, Sergio Mario, & Attie, Fause. (2008). Prevención y tratamiento de la hipertensión arterial sistémica en el paciente con enfermedad arterial coronaria. *Archivos de cardiología de México*, 2008; 78(2):58-73.

71.- Banegas JR, Jovell A, Abarca B, Aguilar Diosdado M, Aguilera L, Aranda P, Bertoméu V, Capilla P, Conthe P, De Alvaro F, Fernández-Pro A, Formiguera X, Frías J, Guerrero L, Llisterri JL, Lobos JM, Macías JF, Martín De Francisco AL, Millán J, Morales JC, Palomo V, Roca-Cusachs A, Román J, Sanchis C, Sarriá A, Segura J, De La Sierra A, Verde L, Zarco J, Ruilope LM. Hipertensión arterial y política de salud en España. Conferencia de consenso. *Med Clin (Barc)* 2009;132:222-229.

72.- Banegas JR, Graciani A, de la Cruz-Troca JJ, León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Coca A, Ruilope LM, Rodríguez-Artalejo F. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population-based study. *Hypertension*. 2012 Oct;60(4):898-905.
doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.193078. Epub 2012 Sep 4.

73.- Arima H, Tanizaki Y, Kiyohara Y, et al. Validity of the JNC VI Recommendations for the Management of Hypertension in a General Population of Japanese Elderly: The Hisayama Study. *Arch Intern Med*. 2003;163(3):361-366

74.- Lawes CM, Bennett DA, Feigin VL, Rodgers A. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke* 2004;35:776–785.

75.- Barquera S, Durazo-Arvizu RA, Luke A, et al. Hypertension in Mexico and among Mexican Americans: prevalence and treatment patterns. *J Human Hypertens* 2008;22:617–26.

76.- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.

77.- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al, and the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee.

Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: JNC 7 complete version. *Hypertension* 2003;42:1206–52.

78.- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al.

Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1. Blood pressure measurement in humans. A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* 2005;111:697-716.

79.- Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research. Principles and quantitative methods. Belmont: Lifetime Learning; 1982..

80.- Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. *Am J Public Health* 1998;88:15-9.

81.- Messner, S. et al. The Spatial Patterning of County Homicide Rates: An Applications of Exploratory Spatial Data Analysis. *Journal of Quantitative Criminology*. 1999;15(4): 423-450.

82.- Lloyd, Ch. (2007). Local Models for Spatial Analysis, CRC Press, Taylor & Frabceis G.

83.- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G et al. 2007 ESH-ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension

(ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;25:1105–87.

84.- Arroyo P, Fernandez V, Loria A, et al. Hypertension in urban Mexico: the 1992–93 national survey of chronic diseases. *J Hum Hypertens* 1999;13:671–5.

85.- Ibrahim MM, Damasceno A. Hypertension in developing countries. *Lancet* 2012;380:611-9.

86.- Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, Giampaoli S, Hense HW, Joffres M et al. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. *JAMA* 2003;289:2363–69.

87.- Erdine S, Aran SN. Current status of hypertension control around the world. *Clin Exp Hypertens* 2004;26:731-8.

88.- O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, et al; INTERSTROKE investigators. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *Lancet* 2010;376:112-23.

89.- Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. *J Hypertens* 2009;27:963-75.

90.- Bleich SN, Cutler DM, Adams AS, Lozano R, Murray CJL. Impact of insurance and supply of health professionals on coverage of treatment for hypertension in Mexico: population based study. *BMJ* 2007;335:875. Oct 22.

- 91.-** He J, Gu D, Chen J, Wu X, Kelly TN, Huang JF et al. Premature deaths attributable to blood pressure in China: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1765-72.
- 92.-** Collier SR, Landram MJ. Treatment of prehypertension: lifestyle and/or medication. *Vasc Health Risk Management* 2012;8:613-9.
- 93.-** Alcocer LA, Lozada O, Fanghänel G, Sánchez-Reyes L, Campos-Franco E. Estratificación del riesgo cardiovascular global. Comparación de los métodos Framingham y SCORE en población mexicana del estudio PRIT. *Cir Cir* 2011;79:168-74.
- 94.-** Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-52.
- 95.-** Hernández JE, Rodríguez MH, Rodríguez N, Santos R, Morales E, Cruz C y Sepúlveda J. Cobertura geográfica del sistema mexicano de salud y análisis espacial de la utilización de hospitales generales de la Secretaría de Salud en 1998. *Salud Pública de México* 2002; 44:519-532.
- 96.-** Alvarez G, Lara F, Harlow S y Denman C. Mortalidad Infantil y marginación urbana: análisis espacial de su relación en una ciudad de tamaño medio del noroeste mexicano. *Pan Am J Public Health* 2009,26(1): 31-38.
- 97.-** Flores M, Sunil T, Picazzo E, Cortés DE. A spatial analysis of the effects of international migration on infant mortality in Mexico. *Social Development Issues* 2012, 34(2): 1-15.

- 98.-** Mora A, Rubio HO, Jiménez JA. Vigilancia entomológica de *Culex quinquefasciatus* Say, 1823, vector de enfermedad esarbovirales en la zona urbana de ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Uciencia* 2008, 24(2): 101-109.
- 99.-** Schuurman N, Peters PA, Oliver LN. Are Obesity and Physical Activity Clustered? A Spatial Analysis Linked to Residential Density. *Obesity Journal* 2009, 17(12): 2202–2209. doi:10.1038/oby.2009.119
- 100.-** Cheng Ch, Chen Y, Lui T, Kao Y. Using spatial analysis to demonstrate the heterogeneity of the cardiovascular drug prescribing pattern in Taiwan. *BMC Public Health* 2011, 11:380. doi:10.1186/1471-2458-11-380.
- 101.-** Soares P, Nascimento LF. Spatial Analysis of Hospitalization for Heart Diseases in Vale do Paraíba. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(6) : 702-708

8. RESUMEN

Resumen

Objetivo: Se examinó la epidemiología clínica de la hipertensión y la carga de la mortalidad cardiovascular atribuible a una presión arterial (PA) superior a la óptima en México, un país en una etapa avanzada de la transición epidemiológica.

Métodos: Se analizaron los datos de individuos ≥ 20 años de edad de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de México de 2005-2006 y los datos de mortalidad de 2010. La PA fue medida en dos ocasiones en condiciones estándares. La hipertensión fue definida como una PA $\geq 140/90$ mm Hg o ante la presencia de tratamiento actual con medicación antihipertensiva. Se calculó el número de muertes cardiovasculares atribuibles a una PA sistólica ≥ 120 mm Hg en 2010 en la población de ≥ 50 años en base a fórmulas clásicas, y la mortalidad y el tamaño de la población de México en 2010.

Resultados De los 33.098 adultos, el 33,5% tenían hipertensión. De todas las personas con hipertensión, sólo el 49,3% eran conscientes de su condición (el 31,4% de hombres y el 58,6% de las mujeres). De ellos, el 61% recibieron tratamiento (el 60,3% de los hombres y el 61% de las mujeres), y entre los tratados, el 41,8% estaban controlados (el 36,6% de hombres y el 44,2% de mujeres). En conjunto, sólo el 12,6% de los casos de hipertensión estaban controlados (el 6,9% de los hombres y el 23,4% de las mujeres). En 2010, un total de 57.896 muertes por enfermedad cardiovascular, que significan el 48% de todas las muertes cardiovasculares entre los mexicanos mayores de 50 años, fueron atribuibles a una PAS mayor a la óptima, principalmente hipertensión.

Conclusión La hipertensión es un problema clínico y de salud pública importante en México. Hacer de la detección y control de la hipertensión una prioridad tendría un impacto considerable en la reducción de la importante carga de la mortalidad cardiovascular relacionada con la PA.

A1. Figuras del estudio espacial por regiones geopolíticas de la República de México

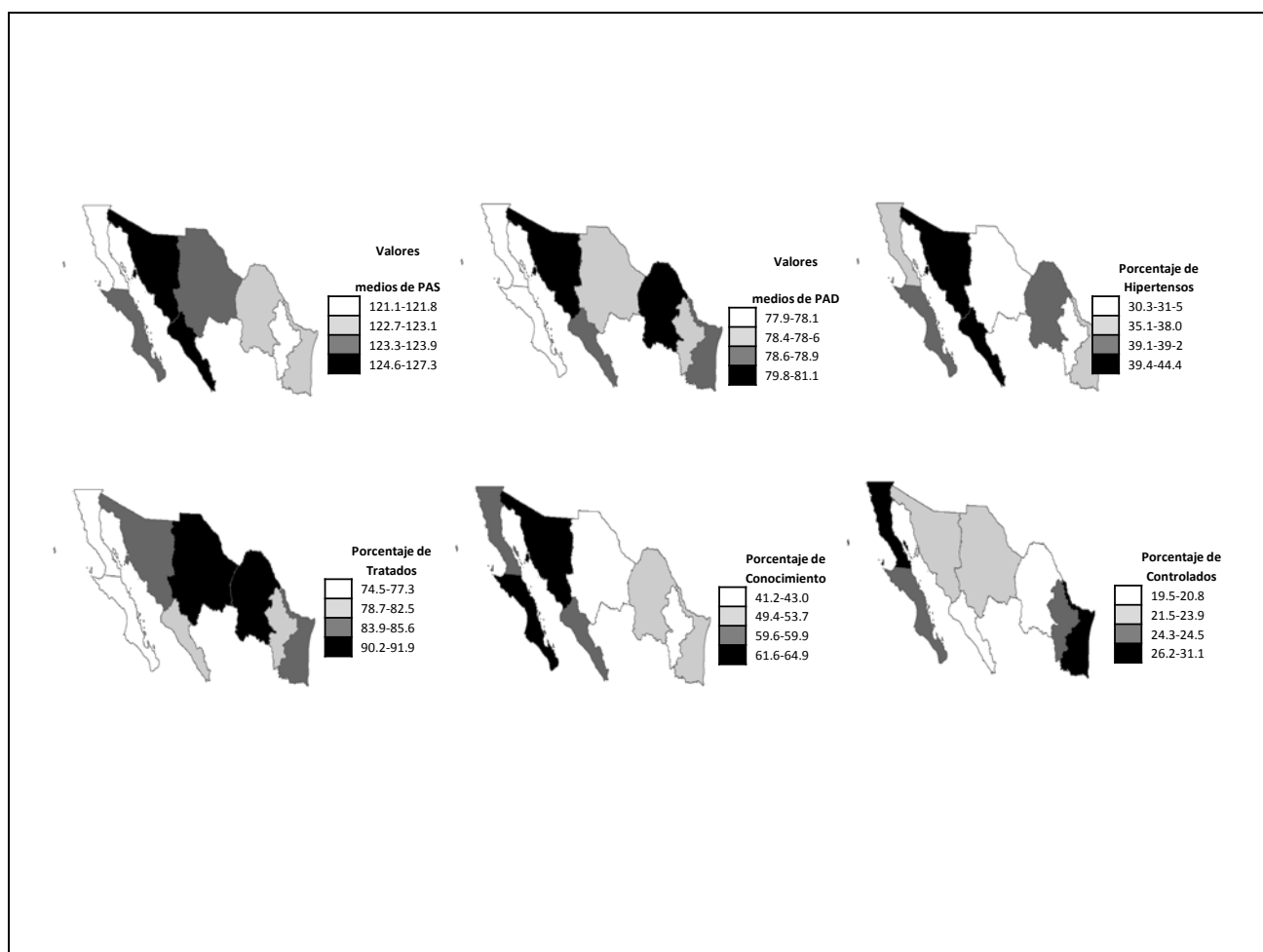
Figura 15. Región Norte de México

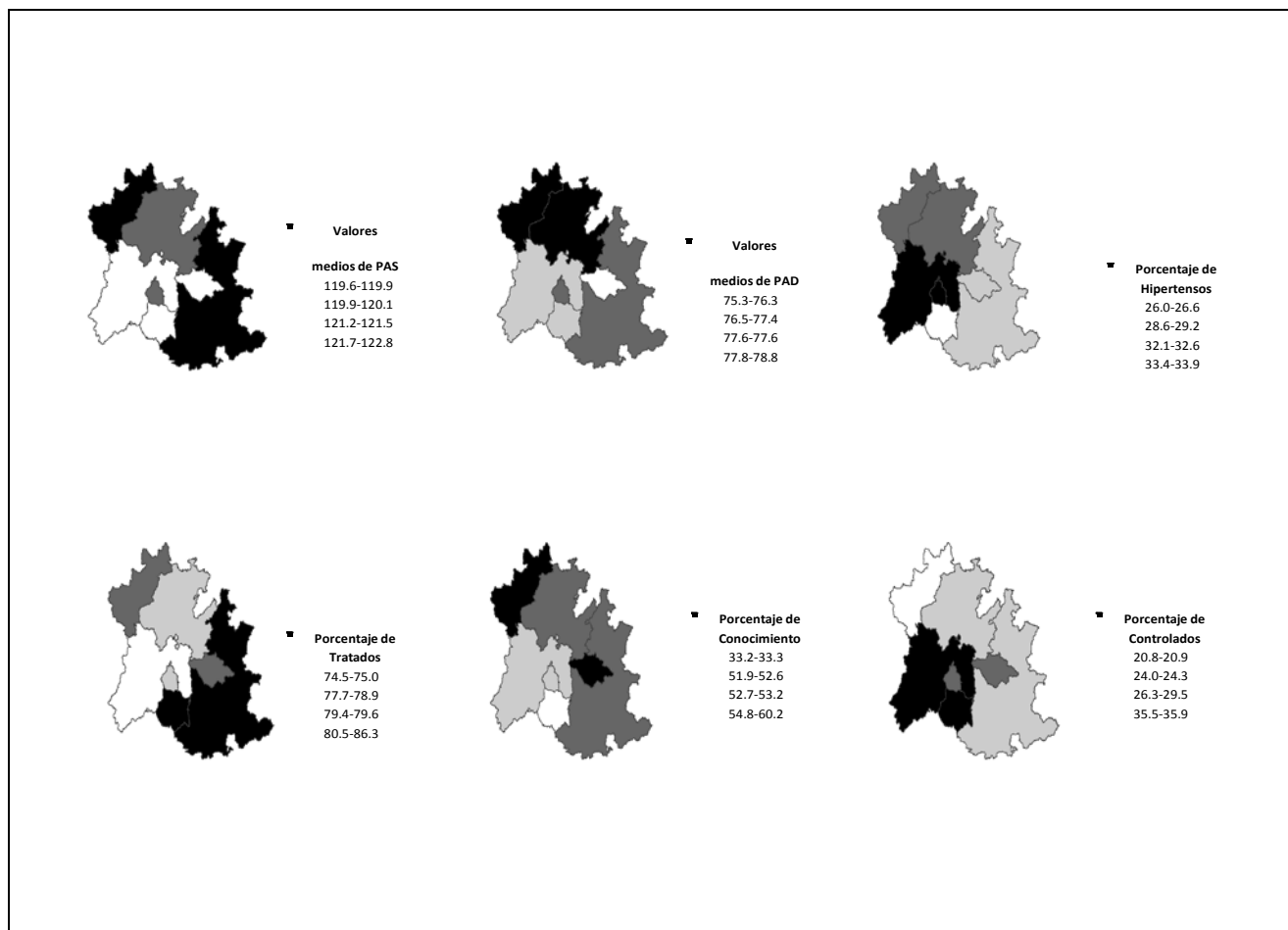
Figura 16. Región Centro de México

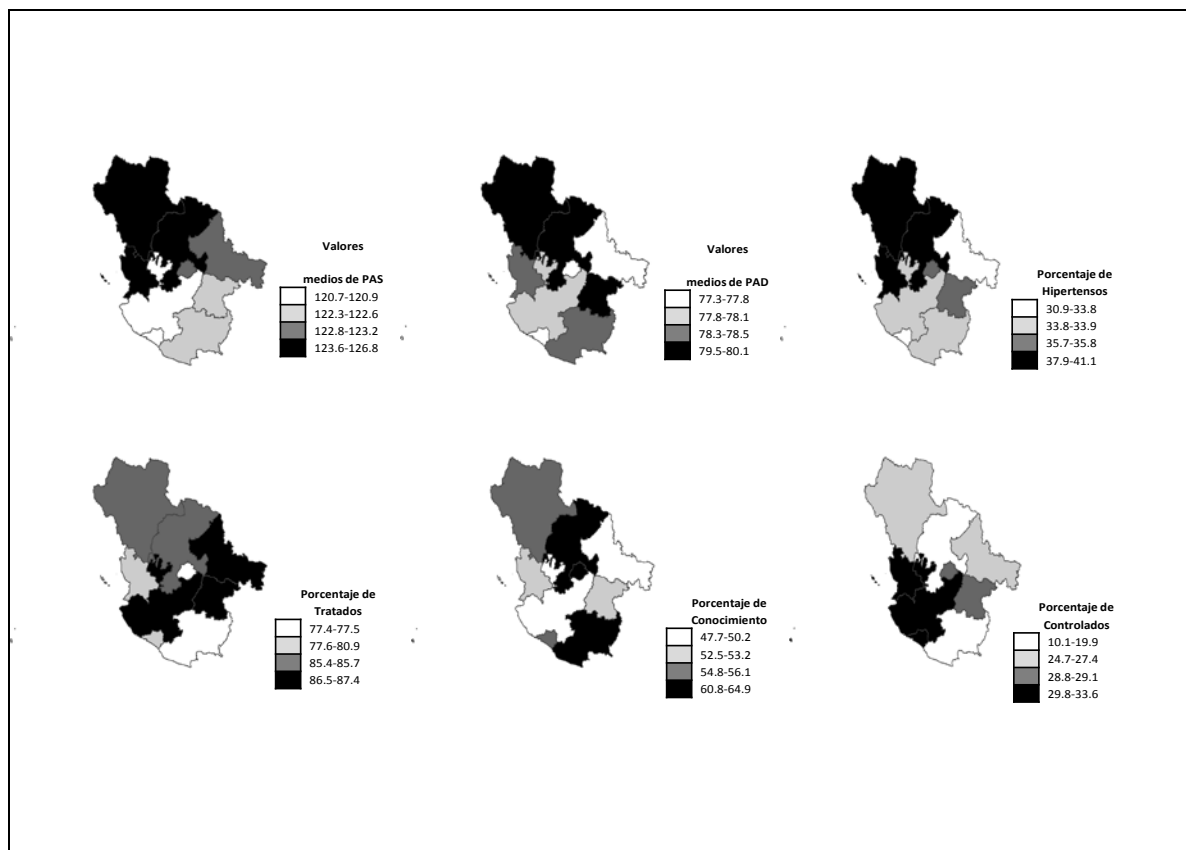
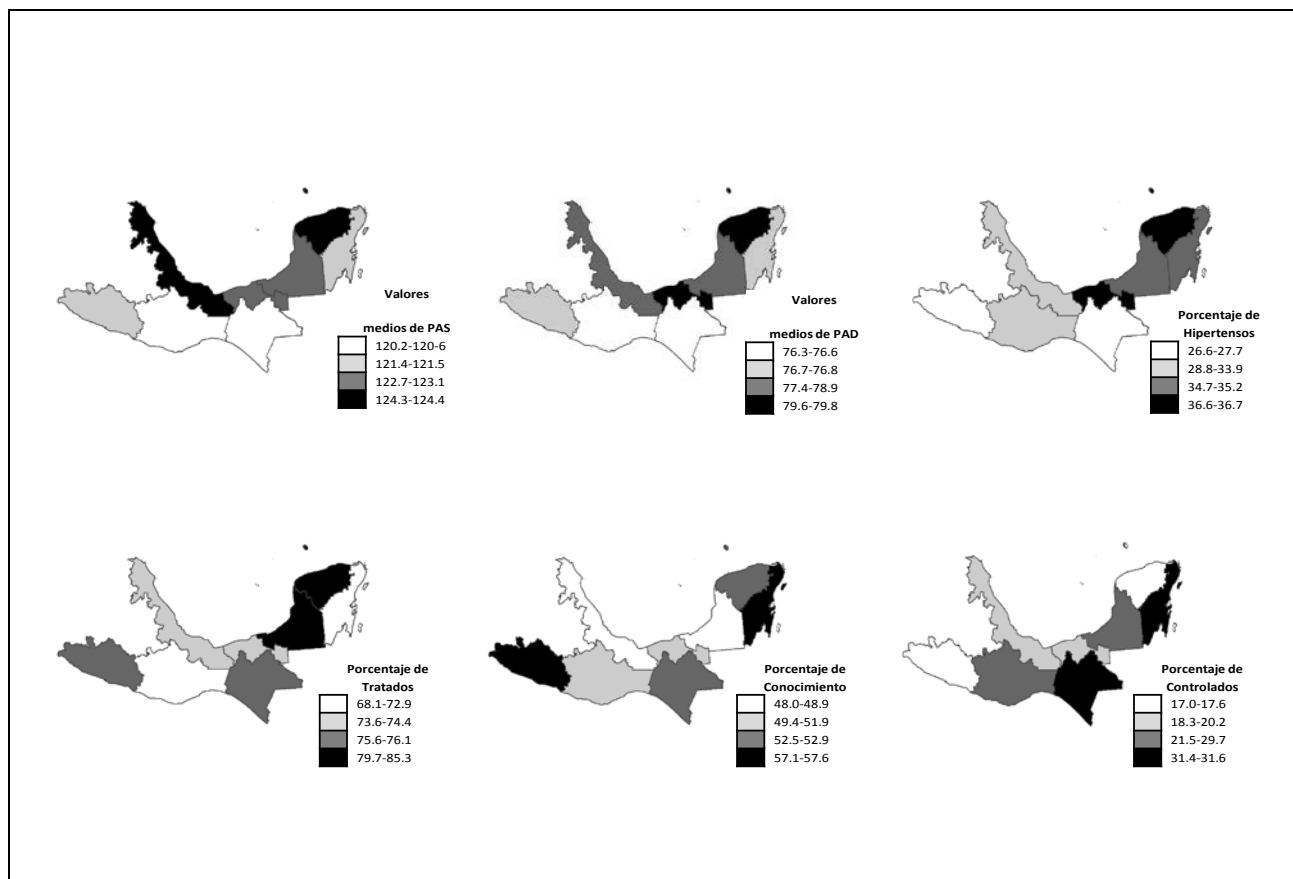
Figura 17. Región Centro-Poniente de México

Figura 18. Región Sur de México

The burden of hypertension and blood-pressure related cardiovascular mortality in Mexico

Short title: Hypertension burden in Mexico

Authors:

Dora E. Cortés-Hernández,^{a,c} Krista J. Lundelin,^c Esteban Picazzo-Palencia,^{b,c} José J. Sánchez,^c José R. Banegas^c

^aDepartment of Public Health and Preventive Medicine, School of Medicine and Center for Research and Development on Health Science, Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Nuevo Leon, Mexico

^bInstitute for Social Research/ Center for Research and Development on Health Science/ Faculty of Accounting and Business Administration. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo Leon, Mexico

^cDepartment of Preventive Medicine and Public Health, Universidad Autónoma de Madrid / IdiPAZ – CIBER in Epidemiology and Public Health (CIBERESP), Madrid, Spain

Corresponding author: José R. Banegas, Departamento de Medicina Preventiva, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Arzobispo Morcillo 2, 28029 Madrid, Spain. E-mail: joseramon.banegas@uam.es Phone: +34 914975425 Fax: +34 914975353

Keywords: hypertension; blood pressure; epidemiology; awareness; treatment; control; Mexico

Abstract

Objective We examined the clinical epidemiology of hypertension, and the burden of cardiovascular mortality attributable to higher-than-optimal blood pressure in Mexico, a country at an advanced stage of epidemiological transition.

Methods Data were taken from the National Health and Nutrition Survey of Mexico conducted in 2005-2006. Blood pressure was measured twice in standard conditions. Hypertension was defined as BP $\geq 140/90$ mm Hg or on current antihypertensive medication. The number of cardiovascular deaths attributable to systolic BP ≥ 120 mmHg in 2010 was calculated for the population ≥ 50 years, where most cardiovascular deaths are expected to occur and where systolic BP is the main cardiovascular-risk predictor, based on classical formulae, and the mortality and population size of Mexico in 2010.

Findings Of 33,098 adults aged ≥ 20 years, 33.5% had hypertension. Of these, 49.3% were aware of their condition (31.4% for men and 58.6% for women), 61% were treated among those aware (60.3% and 61%), and 41.8% of those treated were controlled (36.6% and 44.2%). Overall, 12.6% of all hypertensive patients were controlled (6.9% for men and 23.4% for women). A total of 57,896 cardiovascular deaths were attributable to higher-than-optimal SBP. This represents 48% of all cardiovascular deaths registered among Mexicans over 50, mostly coming from hypertension.

Conclusion Hypertension is a major clinic and public health problem in Mexico. Detection and control of hypertension should receive higher priority to reduce the huge burden of BP-related cardiovascular mortality.

Introduction

It is well known that throughout middle and old age, usual blood pressure (BP) is strongly and directly related to mortality without any evidence of a threshold down to at least 115/75 mm Hg, and that high BP is the most important cause of stroke and one of the most important of coronary heart disease (CHD).^{1,2} Furthermore, randomized controlled trials have convincingly shown that treatment of hypertension reduces the risk of cardiovascular events at all ages.^{4,5} Also, a recent meta-analysis has shown that the risk of stroke is significantly reduced with antihypertensive therapy in cohorts with pre-hypertensive baseline BP levels,⁶ and lifestyle modifications have been found associated with a reduction in the risk of cardiovascular events among patients within the pre-hypertensive range.⁷

High BP and cardiovascular disease (CVD) are major causes of death and disability worldwide.⁸⁻¹⁰ Although safe and effective strategies for the prevention and control of high BP have been widely available in many countries for more than 50 years, overall BP control rates remain suboptimal in most countries.¹¹⁻¹⁶

Mexico is at an advanced stage in the epidemiologic transition, with the national burden of disease dominated by non-communicable diseases and their risk factors, including heart disease, stroke and hypertension.¹⁷ This happens despite significant progress achieved in the universal health coverage.¹⁸ Some studies have reported the prevalence of hypertension in Mexico,¹⁹ however no current, detailed information has been published on BP management among hypertensive patients in the whole population. Moreover, CHD and stroke are the second and third single leading causes of death in Mexico.²⁰ Thus, knowledge of the burden of cardiovascular mortality attributable to hypertension and pre-hypertension would provide the public health authorities estimates of the contribution that elevated BP makes to those important

causes of death in the whole population. This study aims first to estimate the clinical epidemiology of hypertension among a sample representative of the adult population of Mexico. Second, we calculated the burden of CVD mortality attributable to higher-than optimal systolic BP in the Mexican population, specifically in the segment over age 50, where most CVD deaths are expected to occur and where systolic BP is the main predictor of CVD.¹ To our knowledge, this is the first time that this comprehensive piece of evidence has been assessed in Mexico. It could provide illustrative information for other low-income and middle-income countries also experimenting epidemiological transition, where burden of BP-related disease is a neglected priority for global health).

Methods

Survey design

The data source used for this study was the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006.²¹ This is a cross-sectional study, representative of the Mexican population, conducted by the National Institute of Public Health during October 2005 to May 2006. In brief, a probabilistic multi-stage stratified cluster sampling method was used to select 48,600 households in all 32 states of Mexico, of which 47,152 agreed to participate. The sampling process followed the following steps: (1) random selection of “Areas Geoestadísticas Básicas” (AGEB) in each of the 32 states with probability proportional to the number of households; (2) the AGEB were selected by county with probability proportional to the size (number of people); (3) six blocks per AGEB with equal probability were selected; (4) six households per block were selected with equal probability and (5) one individual from each age group (a child, an adolescent, and an adult –aged ≥ 20 years) was chosen with equal probability. The survey has the power to

make distinctions between urban ($\geq 2,500$ inhabitants) and rural ($< 2,500$ inhabitants) housing areas. Sample weights for each participant were calculated in order to adjust for the complex design taking into account the differences between age and gender distribution and national census information. Study participants gave written informed consent. The study was approved by the Research, Ethics and Biosecurity committees of the Mexican National Institute of Public Health.

Measurements

Examination consisted of two home visits, with health interview and anthropometric measurements obtained in the first one, and blood samples and BP measurement in the second one. All information was obtained by trained health personnel. A structured questionnaire was administered to obtain socio-demographic and personal health data including self-reporting of previously diagnosed type 2 diabetes, hypercholesterolemia, history of CVD, consumption of tobacco, and physical activity.

Anthropometric measures included weight, height and waist circumference. Height was measure to the nearest 0.1 cm using a stadiometer; and body weight using a digital scale with an error of 5 mm and 0.1 kg, respectively. Body mass index (BMI) was calculated as weight (kg)/height (m^2); obesity was defined as a BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$.²²

BP was measured twice, in the dominant arm of seated participants after a minimum 5-min rest, using calibrated standard mercury sphygmomanometers, and following standardized methods and conditions.^{23,24} Mean BP was used for analyses. Hypertension was defined as SBP ≥ 140 mmHg, DBP ≥ 90 mmHg, or being on current antihypertensive medication. Participants were also asked the following two questions about hypertension: Have a doctor ever told you that you have high blood pressure? Are you currently taking medication to control your high blood pressure? Control was

defined as pharmacological treatment of hypertension associated with SBP <140 mmHg and DBP <90 mmHg.

Statistical Analysis

We focused on 33,098, out of the 45,446 Mexican adults, with complete data for this study (72.8%). Age- and sex-specific prevalence and means for each outcome (prevalence, awareness, treatment, and control) were estimated. We used multiple logistic regression analyses to identify the independent contribution of sociodemographic (age, sex, housing area) and clinical factors (smoking, obesity, high cholesterol, diabetes, sedentariness, previous CVD event) to each outcome. All independent variables were modeled as categorical (dichotomic). Variables showing statistically significance in univariate analysis (Wald test) or being clinically relevant were introduced in the multiple logistic models (stepwise backward method). Results were summarized as odds ratios and their 95% confidence interval. A p value <0.05 was taken as statistically significant. The analyses took into account the complex sample design and were performed with the survey procedure in STATA v.11.1: Science Plus Group, Groningen, The Netherlands.

In addition, population attributable fraction (PAF) of cardiovascular mortality attributable to higher-than-optimal SBP (≥ 120 mmHg) was calculated for the Mexican population aged ≥ 50 years, according to classical formula.^{25,26} PAFs were calculated for each age group (by decades) and SBP (i) category,^{22,23} according to the formula: $PAF_i = P_i (RR_i - 1) / (1 + \sum P_i [RR_i - 1])$; and for the total of SBP categories according to the formula: $PAF = \sum_i P_i (RR_i - 1) / (1 + \sum P_i [RR_i - 1])$, where RR_i stands for relative risk of death for CVD in each age group and SBP level (respect to the reference category <120 mmHg) and P stands for the prevalence of SBP in the study population in each category

“i” and age group.^{25,26} RR data were drawn from the Prospective Studies Collaboration, meta-analysis of 61 studies on BP and mortality, with data on 1 million subjects with no prior CVD recorded at baseline.² To approximate to the BP categories used in international guidelines and local guidelines in Mexico,^{23,24,27,28} we used the RRs at mid-point for each BP category reported in the Prospective Studies Collaboration. Percentage of SBP categories was drawn from the nationwide survey of Mexico,²¹ for subjects ≥ 50 years without previous clinical CVD. Finally, the number of cardiovascular deaths attributable to each BP category and in each age group were calculated by multiplying the corresponding PAF times the number of CVD deaths registered in each age group in the Mexican population over 50 according to official statistics (year 2010) (DGIS 2012). CVD deaths considered were: CHD (codes I20-I25), stroke (I60-69, G45), and other cardiovascular including heart failure (I50), hypertensive disease (I10-I15), atherosclerosis (I70), sudden death (I46.1), rheumatic heart disease (I05-I09), and pulmonary embolism (I26) according to the International Classification of Diseases system 10th revision.

Results

Hypertension prevalence, awareness, treatment and control

Mean SBP/DBP in the 33,098 participants was 122.1/78.1 mmHg (**Table 1**). A total of 11,088 of them had hypertension (33.5%, 95% CI 32.7-34.3%) (**Figure 1**). Mean age of hypertensive patients was 50.7 years, 57.6% were women, 46.5% smokers, mean BMI was 29.4 kg/m² (42.2% had a BMI ≥ 30 kg/m²), 20.3% were sedentary, 17.4% had diabetes, and 9.1% had a previous CVD event. As expected, mean SBP in the population as well as the prevalence of hypertension were generally higher, and DBP

stabilized, among older age groups. Slightly higher hypertension prevalence was observed among men and urban areas than among their counterparts (Table 1).

Of the hypertensive patients, 49.3% were aware of their hypertension status (31.4% for men and 58.6% for women), 61% of those aware were treated with antihypertensive drugs (60.3% for men and 61% for women), and 41.8% of those treated were controlled (BP <140/90 mmHg) (36.6% for men and 44.2% for women) (**Figure 1 and Table 2**). Thus, overall only 12.6% of all hypertensive patients were under control (6.9% for men and 23.4% for women). Awareness and treatment generally increased, and control decreased with age. All these figures were somewhat lower among urban areas.

Factors associated with hypertension magnitude and management

Results of the multivariate logistic-regression analyses are shown in Table 3. Older subjects, those with obesity, smokers, or with previous CVD had an independent, significantly higher likelihood of being hypertensive. Male hypertensive patients had a lower likelihood of being aware of their condition, being medically treated for hypertension, or achieving BP goal being treated. Age over 65 years was associated with higher treatment and lower control. Those living in urban areas and those sedentary had lower control of their hypertension (**Table 3**).

The burden of hypertension, lack of control, and BP-related cardiovascular mortality

An extrapolation to the national population of Mexico (68.8 million inhabitants ≥ 20 years) was made to roughly estimate the absolute number of hypertensive subjects who were hypertensive and uncontrolled at the Mexican population level, assuming that the sample was representative of that population. Approximately 23 million of adult

Mexicans were hypertensive (**Figure 1**). About 20.1 million of hypertensive patients had their BP uncontrolled, either for being unaware of their condition (11.7 million), untreated (4.4 million) or having bad control despite being treated (4 million). This supposes 87.5% of all hypertensive patients in Mexico.

The number of annual cardiovascular deaths attributable to elevated SBP (≥ 120 mmHg) in the Mexican population ≥ 50 years was 57,896 (30,706 CHD deaths and 16,161 stroke deaths), which represent 48% of all CVD deaths registered in that population (47% of all CHD deaths and 54.7% of all stroke deaths) (Table 4). At all ages, hypertension was responsible for most attributable deaths (48339 or 83.5%). One third occurred in individuals under 70 (Table 4). The percentage of mortality attributable to prehypertensive SBP (120-139 mmHg) explained 9557 attributable cardiovascular deaths (16.5%, Table 4).

Discussion

This study performed in a representative sample of the adult population of Mexico shows a large magnitude and poor management of high BP. One in 3 adult Mexicans is hypertensive, and of these only one in 8 has an adequate control of their BP (one in 14 men and one in 4 women). Since the level of drug treatment was similar between both male and female aware hypertensive patients, and control among treated was only slightly lower among men, the less frequent level of control in all hypertensive men was mainly explained by their lower level of awareness (three in 10 vs. six in 10 women).

The high prevalence of higher-than-optimal BP in Mexican individuals over 50 years (80% have SBP $\geq 120/80$ mmHg) results in an impressive population burden of cardiovascular mortality. One in 2 CHD deaths and one in 2 stroke deaths among Mexican people over 50 were attributable to high BP, most of them attributable to

hypertension. Since 90% of hypertensive patients had their BP uncontrolled (unaware, untreated, and not controlled), a substantial part of deaths attributable to hypertension BP are likely to be due to uncontrolled hypertension.

The burden of higher-than-optimal BP and BP-attributable CVD mortality in this study is in line with the advanced stage of epidemiological transition that Mexico, like other middle-income countries is experiencing.^{17,29}

Comparison with other studies

Hypertension is highly prevalent in high-income, middle-income, and low-income countries.⁸ Using a standard definition of hypertension ($\geq 140/90$ mmHg or on treatment) to enable comparison,^{23,27} the prevalence of hypertension in Mexico seems to be stable (around 30%) since at least the early 1990s.^{19,30,31} This figure is relatively high compared with other developing countries,³² but similar to high-income countries at similar stages of the epidemiological transition.^{8,33}

As in other developing countries, the emergence of hypertension as a public health problem in Mexico is strongly related to the aging of the population, urbanization, and socioeconomic changes favoring obesity and physical inactivity.^{8,16,17,32,34} In particular, the strong, independent association between obesity and hypertension is consistent with other studies that identified excess weight as an important hypertension correlate.¹⁶

The prevalence of hypertension is lower and hypertension awareness higher in women than in men in Mexico and most other countries, but the reasons remain unknown.^{34,35} Anyway, the fact that hypertension is asymptomatic and BP measurement is not systematically done contribute to that hypertension is not often diagnosed.³²

Hypertension treatment and control have been improving in Mexican patients covered through Seguro Popular (about 1/3 of all hypertensive patients), coinciding with expansion of healthcare coverage.³⁶ However, BP control remains poor (13%), a little better than developing countries but worse than developed countries.³² Consistent with other studies, in Mexico treatment increased with age, but control among treated decreased, probably in relation with lower treatment adherence in older patients, who need more intense treatment, and the difficulty in treatment of arterial stiffness, a disease of the elderly.^{11,12} Also, treatment was slightly lower and control frankly lower in men.³⁴ The reasons again are uncertain, but among possible explanations are a higher compliance and greater health concern among women.

Clinical and public health implications

One third of adult Mexicans are hypertensive patients, and of these only half were aware of their condition. Therefore, to reduce the enormous burden of hypertension-related cardiovascular deaths in Mexico it is essential to detect all hypertensive patients. There are also important clinical opportunities to raise BP control by targeting the 40% of aware hypertensive patients who denied taking medication to lower BP.

Also, the 20 million uncontrolled patients forms the burden of hypertensive subjects at higher cardiovascular risk, which is especially important to order priorities at a time when the costs of medical care take a considerable share of the gross national product in most countries

The big burden of CVD mortality related with higher-than-optimal BP in Mexico is consistent with previous reports performed for World Bank regions.^{9,37} However, few such calculations were done for populations representative of specific countries,³⁸ and were generally restricted to the burden attributable to hypertension.

Although the RRs associated with modest BP elevation are small, the number of subjects with such BP levels is large (40% of Mexicans over 50 had SBP of 120-139 mmHg). These subjects with SBP levels below the hypertensive threshold of 140 mmHg are people whom most doctors would not want to treat, and notwithstanding may potentially benefit from BP-lowering through adopting a healthier lifestyle as drug treatment has yielded controversial results.³⁹

The greater relative weight of stroke attributable mortality over CHD in Mexico could be explained by the increasing longevity and high prevalence of hypertension compared to many countries,⁸ both circumstances more strongly related to stroke mortality.⁴⁰

Strengths and Limitations

The main strengths of this survey are its large size, larger than health examinations surveys in most developed countries, the high representativeness of the Mexican adult population, and the use of objective measures of BP. Although women were slightly over-represented in the Mexican National Survey (58.7% vs. 52.3% in the general population), due in part to the absence of men in the household during working hours, the age and sex distribution of the study group compared well with the general population (data not shown).

This study has some limitations. First, we may have overestimated the prevalence of hypertension (and underestimated BP control), since only two BP measurements were taken and BP tends to fall spontaneously over time. Second, the input RRs used to calculate the BP-related CVD mortality, may probably be slightly higher than those in Mexicans, especially those referred to CHD.⁴¹ This may have resulted in some underestimation of attributable mortality. However, RRs for most risk

factors effects are similar across populations,⁴² indicating that combining and applying international studies to Mexico is appropriate. Third, since no RRs for combined values of SBP and DBP were available from the Prospective Studies Collaboration,² we only used SBP. In our study, exclusion of elevated DBP may have resulted in underestimation of attributable mortality. Fourth, for calculating PAF we used classical formulae,^{25,26} valid in absence of confounding. However, we assumed some control of age, the main confounder in the relationship between SBP and CVD mortality, since we used RRs and prevalence of BP categories stratified by age. Finally, this was a cross-sectional survey, therefore the correlates of hypertension cannot be assumed to be causal.

Conclusions

Hypertension is a major clinical and public health problem in Mexico. One in three adult Mexicans are hypertensive, and one in 2 cardiovascular deaths registered annually in Mexicans over 50 years of age are attributable to rather-than-optimal BP (90% are attributable to hypertension). The response from health systems to hypertension in Mexico and other more developed countries seems to be unsatisfactory: a very high proportion of hypertensive patients remain undiagnosed and untreated. Therefore, concerted efforts are needed to improve the awareness, treatment and control of hypertension, emphasizing measures to increase the level of detection and to inform the patient on his/her hypertension status. This is especially important in men, who are much less aware of having hypertension. Also, achieving a higher level of BP control in the population would potentially bring significant dividends in reductions in cardiovascular mortality, and could serve as an illustration of the large public health impact of above optimal BP for other middle-income countries also experimenting

epidemiological transition. Large ongoing national surveys of the Mexican population will allow for surveillance of the evolving clinical epidemiology of hypertension and the impact of BP-related cardiovascular mortality.

What was already known about the topic

Mexico is at an advanced stage in the epidemiologic transition, with the national burden of disease dominated by non-communicable diseases.

Cardiovascular disease is the leading cause of death in Mexico, and there is a high prevalence of hypertension (30%).

Diabetes is the leading cause of death in women and the second in men.

High blood pressure is among the most important risk factors in Mexico: one in three adults are hypertensive. However no detailed information has been published on how BP is managed in hypertensive patients, and the potential impact the burden of cardiovascular mortality that may be attributed to high blood pressure in the population.

What new knowledge the manuscript contributes

Almost 90% of hypertensive patients in Mexico are uncontrolled. The limited awareness of hypertension at 49%, especially in men (31%), is a significant contributor to poor blood pressure control. Blood pressure above optimal values accounts for half of all cardiovascular deaths registered annually in Mexico.

Funding: Krista Lundelin was supported by a “Rio Hortega” research training contract (Expediente CM 10/00327) from the Ministry of Science and Innovation (Instituto de Salud Carlos III), Spain Government. Additional funding for this study was obtained from the ‘*Cátedra UAM de Epidemiología y Control del Riesgo Cardiovascular*’.

Conflicts of Interest: None declared.

References

- 1.-Kannel WB. Update on hypertension as a cardiovascular risk factor. In Mancia G, Chalmers J, Julius S, Saruta T, Weber M, Ferrari A, Wilkinson I (eds). Manual of hypertension. London: Churchill Livingstone, 2002: pp. 3-21.
- 2.- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a metaanalysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002;360:1903-13.
- 3.-Lawes CM, Bennett DA, Feigin VL, Rodgers A. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke* 2004;35:776–85.
- 4.- Wang JG, Staessen JA, Franklin SS, Fagard R, Gueyffier F. Systolic and diastolic blood pressure lowering as determinants of cardiovascular outcome. *Hypertension* 2005;45:907-13.
- 5.- Beckett NS, Peters R, Fletcher AE, Staessen JA, Liu L, Dumitrascu D et al; HYVET Study Group. Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. *N Engl J Med* 2008;358:1887-98.

- 6.- Sipahi I, Swaminathan A, Natesan V, Debanne SM, Simon DI, Fang JC. Effect of antihypertensive therapy on incident stroke in cohorts with prehypertensive blood pressure levels: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke* 2012;43:432-440.

- 7.-Pimenta E, Oparil S. Prehypertension: epidemiology, consequences and treatment. *Nat Rev Nephrol* 2010;6:21-30.

- 8.-Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005;365:217-223.

- 9.-Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A; International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet* 2008;371:1513-18.

- 10.- World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. Geneva: World Health Organization, 2011.

- 11.-Falaschetti E, Chaudhury M, Mindell J, Poulter N. Continued improvement in hypertension management in England: results from the Health Survey for England 2006. *Hypertension* 2009;53:480–6.

- 12.- Wagner A, Sadoun A, Dallongeville J, Ferrières J, Amouyel P, Ruidavets, Arveiler D. High blood pressure prevalence and control in a middle-aged French population and their associated factors: the MONA LISA Study. *J Hypertens* 2010;29:43–50.

- 13.- Egan BM, Zhao Y, Axon RN. US trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension, 1988–2008. *JAMA* 2010; 303:2043-50.

- 14.- Tocci G, Rosei EA, Ambrosioni E, Borghi C, Ferri C, Ferrucci A et al. Blood pressure control in Italy: analysis of clinical data from 2005-2011 surveys on hypertension. *J Hypertens* 2012;30:1065-74.

- 15.- Banegas JR, Graciani A, de la Cruz-Troca JJ, León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Coca A, et al. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population-based study. *Hypertension* 2012;60:898-905.

- 16.- Prince MJ, Ebrahim S, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y et al. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control among older people in Latin America, India and China: a 10/66 cross-sectional population-based survey. *J Hypertens* 2012;30:177-87.

- 17.- Stevens G, Dias RH, Thomas KJA, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S et al. Characterizing the epidemiological transition in Mexico: National and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Medicine* 2008;5 (Issue 6):900-10 (e125).

- 18.- Knaul FM, González-Pier E, Gómez-Dantés O, García-Junco D, Arreola-Ornelas H, Barraza-Lloréns M et al. The quest for universal health coverage: achieving social protection for all in Mexico. *Lancet* 2012;380:1259-79.

- 19.- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Villalpando S, Rodríguez-Gilabert C, Durazo-Arvizú R, Aguilar-Salinas CA. Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pub México* 2010;52 (Supl 1):S63-S71.

- 20.- Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de defunciones generales 1979-2010. [en línea]: Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). México: Secretaría de Salud. <http://www.sinais.salud.gob.mx> [Accessed, May4, 2012].
- 21.- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Mexican National Institute of Public Health, web site http://www.insp.mx/ensanut/ensanut_2006.pdf (Accessed April 27, 2012).
- 22.- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.
- 23.- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al, and the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: JNC 7 complete version. Hypertension 2003;42:1206–52.
- 24.- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1. Blood pressure measurement in humans. A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Circulation 2005;111:697-716.
- 25.-Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research. Principles and quantitative methods. Belmont: Lifetime Learning; 1982..
- 26.-Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. Am J Public Health 1998;88:15-9.
- 27.- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G et al. 2007 ESH-ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force

for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;25:1105–87.

28.- Rosas M, Pastelín G, Vargas-Alarcón G, Martínez-Reding J, Lomelí C, Mendoza-González C et al. Comité Institucional de Expertos en Hipertensión Arterial Sistémica. Clinical guidelines for detection, prevention, diagnosis and treatment of systemic arterial hypertension in Mexico (2008). *Arch Cardiol Mex* 2008;8Suppl 2:S2-58-73. Spanish.

29.- Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiological transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation* 2001;104:2746-53.

30.- Arroyo P, Fernandez V, Loria A, et al. Hypertension in urban Mexico: the 1992–93 national survey of chronic diseases. *J Hum Hypertens* 1999;13:671–5.

31.-Barquera S, Durazo-Arvizu RA, Luke A, et al. Hypertension in Mexico and among Mexican Americans: prevalence and treatment patterns. *J Human Hypertens* 2008;22:617–26.

32.- Ibrahim MM, Damasceno A. Hypertension in developing countries. *Lancet* 2012;380:611-9.

33.- Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, Giampaoli S, Hense HW, Joffres M et al. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. *JAMA* 2003;289:2363–69.

- 34.-Erdine S, Aran SN. Current status of hypertension control around the world. Clin Exp Hypertens 2004;26:731-8.
- 35.- Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. J Hypertens 2009;27:963-75.
- 36.-Bleich SN, Cutler DM, Adams AS, Lozano R, Murray CJL. Impact of insurance and supply of health professionals on coverage of treatment for hypertension in Mexico: population based study. BMJ 2007;335:875. Oct 22.
- 37.-Arima H, Barzi F, Chalmers J. Mortality patterns in hypertension. J Hypertens 2011;29 (suppl 1):S3–S7.
- 38.- He J, Gu D, Chen J, Wu X, Kelly TN, Huang JF et al. Premature deaths attributable to blood pressure in China: a prospective cohort study. Lancet 2009;374:1765-72.
- 39.- Collier SR, Landram MJ. Treatment of prehypertension: lifestyle and/or medication. Vasc Health Risk Management 2012;8:613-9.
- 40.- O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, et al; INTERSTROKE investigators. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. Lancet 2010;376:112-23.
- 41.- Alcocer LA, Lozada O, Fanghänel G, Sánchez-Reyes L, Campos-Franco E. Estratificación del riesgo cardiovascular global. Comparación de los métodos Framingham y SCORE en población mexicana del estudio PRIT. Cir Cir 2011;79:168-74.

42.- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-52.

Figure legend.

Figure 1. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in the Mexico survey sample, and extrapolation to the population of Mexico aged 20 years and over. Percentage and absolute numbers.

Each rectangle contains three rows with numbers. First row: percentage of the condition studied (prevalence, awareness, treatment and control) and its numerator and denominator in the sample. Second row: 95% confidence interval for each percentage in the sample. Third row: number of subjects in the adult population of Mexico with the condition studied, based on application of sample percentages to the whole population. We assume a population of 68,794,630 census-based absolute number of inhabitant older than 20 years in the country of Mexico in 2006.

Table 2. Awareness, treatment and control of hypertension in México by sex, age and housing area

Gender and age	Aware hypertensive patients % (95% CI)	Treatment among those aware % (95% CI)	Control among those treated % (95% CI)	Control among all hypertensive patients %
Sex				
Men	31.4 (29.4-33.3)	60.3 (56.4-64.9)	36.6 (32.0-41.2)	6.9
Women	58.6 (56.9-60.5)	61.0 (57.1-64.9)	44.2 (41.0-47.5)	23.4
Age				
20-34	43.9 (40.6-47.3)	16.8 (13.0-20.6)	73.6 (64.3-82.9)	5.4
35-44	43.8 (40.7-46.9)	40.7 (35.9-45.4)	49.9 (42.7-57.2)	8.9
45-54	47.9 (44.8-51.1)	63.1 (58.6-67.6)	44.2 (38.4-50.1)	13.4
55-64	51.9 (48.5-55.3)	72.6 (68.2-77.0)	40.8 (34.9-46.6)	15.4
64-74	56.2 (52.5-59.9)	83.4 (79.3-87.5)	21.1(20.1-22.1)	9.9
>74	58.5 (54.1-62.8)	85.6 (80.9-90.4)	36.3 (30.9-41.7)	18.2
Men, aged ≥20 years				
20-34	22.5 (18.6-26.5)	20.2 (13.0-27.4)	63.2 (44.7-81.6)	2.9
35-44				5.1
	30.6 (26.0-35.1)	37.9 (29.8-46.2)	44.1 (31.7-56.5)	
45-54	36.3 (31.8-41.0)	58.9 (51.2-66.7)	34.1 (23.9-44.3)	7.3
55-64	40.9 (35.7-46.5)	62.6 (53.8-71.4)	36.5 (26.1-46.9)	9.3
64-74	49.2 (43.1-55.3)	86.2 (80.7-91.6)	33.4 (24.2-42.5)	14.2
>74	51.8 (45.1-58.6)	87.9 (82.5-93.2)	34.1 (24.1-44.1)	15.5
Women, aged ≥20 years				
20-34	62.4 (58.2-66.5)	15.4 (11.0-19.9)	79.0 (69.5-88.6)	7.6
35-44	53.5 (49.4-57.5)	42.0 (36.2-47.8)	52.5 (43.8-61.2)	11.8
45-54	56.0 (51.7-60.2)	65.1 (59.6-70.5)	48.6 (41.6-55.6)	17.7
55-64	59.8 (55.6-63.9)	77.6 (72.9-82.2)	42.5 (35.6-49.4)	19.7
64-74	61.2 (56.4-65.7)	81.7 (76.2-87.5)	38.1 (31.5-44.8)	19.1
>74	63.1 (57.3-68.6)	84.3 (77.5-91.1)	33.7 (25.7-41.8)	17.9
Housing area				
Urban	41.3 (38.9-43.6)	59.1 (55.3-62.8)	38.4 (33.9-42.9)	9.4
Rural	51.5 (49.9-53.2)	61.1 (58.7-63.6)	42.4 (39.3-45.6)	13.3

Table 3. Odds ratios for prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the adult population of Mexico according to sociodemographic and clinical variables.

Correlates	Hypertension prevalence	Aware hypertension	Treatment among aware	Control among treated
Age (>65 vs. <65 years)	2.4*	1.3	3.5*	0.2*
Sex (male vs. female)	1	0.4*	0.6*	0.3*
Housing area (urban vs. rural)	0.8	0.8*	0.8	0.4*
Smoking (yes vs. no)	1.3*	1.3	1.8*	1.3
Obesity (yes vs. no)	2.9*	0.9	1.4	1.3
High cholesterol (yes vs. no)	0.9	0.4*	0.6	1
Sedentary (yes vs. no)	1.2	0.7	1.1	0.9*
CVD (yes vs. no)	1.7*	2.9*	2.6*	1.7

Multivariate logistic regression models for each outcome, adjusted for age, sex, housing area, smoking, obesity, high cholesterol, diabetes, sedentariness, and previous cardiovascular events.

CVD, cardiovascular disease.

*p < 0.05.

Table 4. Number and distribution of cardiovascular deaths attributable to above optimal systolic BP, by age and BP category in the population of Mexico aged 50 and over.

	Coronary heart disease (%)	Stroke (%)	Other CVD (%)	Total CVD (%)
Age (years)				
50-59	3909 (12.7)	2091 (12.9)	1284 (11.6)	7284 (12.6)
60-69	6483 (21.1)	3370 (20.8)	2161 (19.6)	12014 (20.7)
70-79	8470 (27.6)	5430 (33.6)	2917 (26.4)	16817 (29.0)
80-89	11844 (38.6)	5270 (32.6)	4667 (42.3)	21781 (37.6)
Total	30706 (100)	16161 (100)	11029 (100)	57896 (100)
% Total CVD	47.0	54.7	42.9	48.0
SBP (mmHg)				
120-129	1993 (6.5)	890 (5.5)	589 (5.3)	3472 (6.0)
130-139	3317 (10.8)	1500 (9.3)	1268 (11.5)	6085 (10.5)
140-159	10620 (34.6)	5374 (33.2)	3935 (35.7)	19929 (34.4)
160-179	8694 (28.3)	4771 (29.5)	3121 (28.3)	16586 (28.6)
≥180	6082 (19.8)	3626 (22.4)	2116 (19.2)	11824 (20.4)
Total	30706 (100)	16161 (100)	11029 (100)	57896 (100)
% Total CVD	47.0	54.7	42.9	48.0

% Total CVD: percentage of all cardiovascular deaths registered in the population of Mexico over 50 that were attributable to higher-than-optimal blood pressure (SBP ≥120 mmHg).

Figure 1.